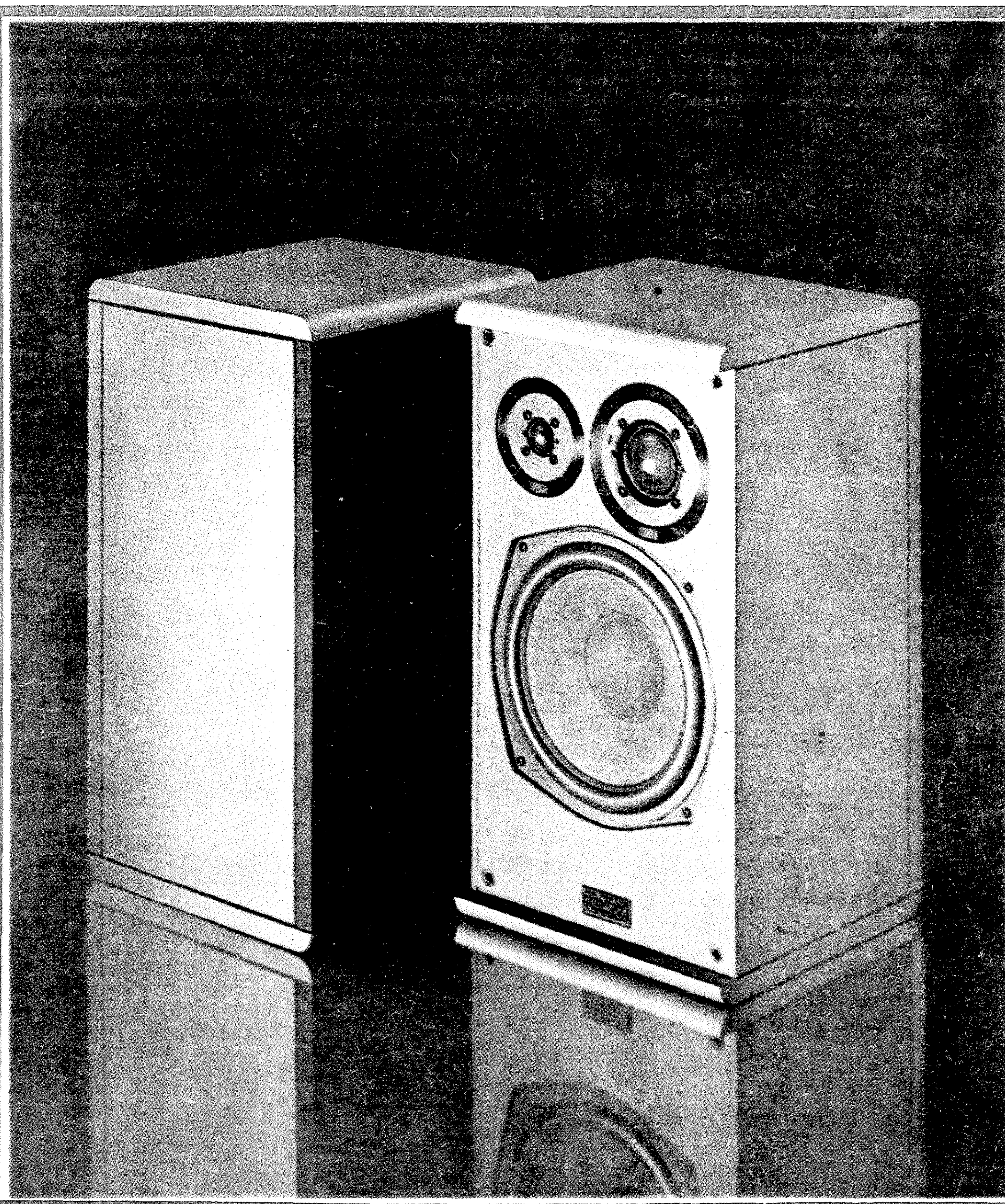
Tehnium

REVISTĂ LUNARĂ EDITATĂ DE C.C. AL U.T.C. ANUL XIV - NR. 167 **10/84**

CONSTRUCȚII PENTRU AMATORI

SUMAR



GENERATOR DE SEMNALE RTTY

(CITIȚI ÎN PAG. 12)

ADRESA REDACȚIEI: TEHNIUM BUCUREȘTI, PIAȚA SCÎNTEII NR. 1, COD 79784, OFICIUL DE P.T.T.R. 33, SECTORUL 1, TELEFON 17.60.10, INT. 2059, 1151 — 5 LEI

WATTMETRU ELECTRONIC

Ing. R. CLONDESCU

Nu de puține ori caracterizăm un aparat prin puterea ce o debitează pe o anume sarcină sau prin puterea absorbită de la rețea. Reiese de aici utilizarea măsurii acestui parametru în condițiile concrete de funcționare.

Randamentul electric a devenit un parametru foarte modern în condițiile actualei economii de energie. Cu montajul prezentat în continuare obținem valoarea acestuia prin relația:

$$\eta = \frac{P_{sarcină}}{P_{abs.\ rețea}} \times 100\ (\%)$$

Wattmetrul descris ne ajută, de asemenea, la caracterizarea completă a impedanțelor de sarcină (difuzoare, motoare, rezistențe de încălzire) prin determinarea suplimentară a defazajului introdus între curentul și tensiunea la borne:

$$\cos\varphi = \frac{P}{V_{ef}\ I_{ef}}$$

Mărimile V_{ef} și I_{ef} se măsoară cu un voltmetru, respectiv ampermetru de curent alternativ.

Spre deosebire de wattmetrele clasice — electromagnetice —, soluția prezentată are la bază un multiplicator analogic integrat, ROB8095, fabricat la C.C.S.I.T.—Semiconductoare. Circuitul este echivalent cu MC1495 — Motorola și LM495 — National Semicond. El furnizează o tensiune diferențială de ieșire (terminalele 2, 14) proporțională cu produsul valorilor tensiunilor aplicate la intrările diferențiale X (terminale 9, 12) și Y (terminale 4, 8).

Schema cuprinde trei secțiuni: grupul de rezistențe pentru culegerea tensiunii și curentului din sarcină, multiplicatorul analogic și amplificatorul de ieșire.

Prin rezistențele R_1 și R_2 se culege tensiunea în sarcină. Ele sînt calculate astfel încît pentru 220 V tensiune în sarcină, semnalul la intrările multiplicatorului să fie de 10 V vîrf la vîrf. Rezistența R_3 convertește curentul de sarcină în tensiune diferențială pe intrarea Y.

Multiplicatorul analogic produce o tensiune de ieșire proporțională cu produsul intrărilor.

Amplificatorul de ieșire are trei funcțiuni, și anume cea de conversie a tensiunii diferențiale în tensiune măsurabilă față de masă, de filtru trece-jos și de tampon pentru sarcina wattmetrului.

Schema este astfel calculată încît tensiunea de ieșire a amplificatorului operațional este de 10 V pentru o putere de 1 000 W în sarcină.

În funcție de necesitățile și dotarea utilizatorului, această tensiune se măsoară fie cu un voltmetru de curent continuu analogic sau digital, fie direct cu un microampermetru legat la ieșire printr-o rezistență serie, cînd wattmetrul este conceput ca un aparat independent. Mărirea rezoluției se face cu ajutorul unui comutator pentru capul de scală astfel:

poziția A: 0—1 000 W;
poziția B: 0—100 W;
poziția C: 0—10 W.

Datorită excelentei liniarități a montajului, la punerea în funcțiune nu sînt necesare decît două reglaje: zeroul și factorul de scală.

Reglajul de zero se face cu intrările scurtcircuitate, prin acționarea semireglabilului R_{10}. Factorul de scală se ajustează din R_4 măsurînd o putere cunoscută.

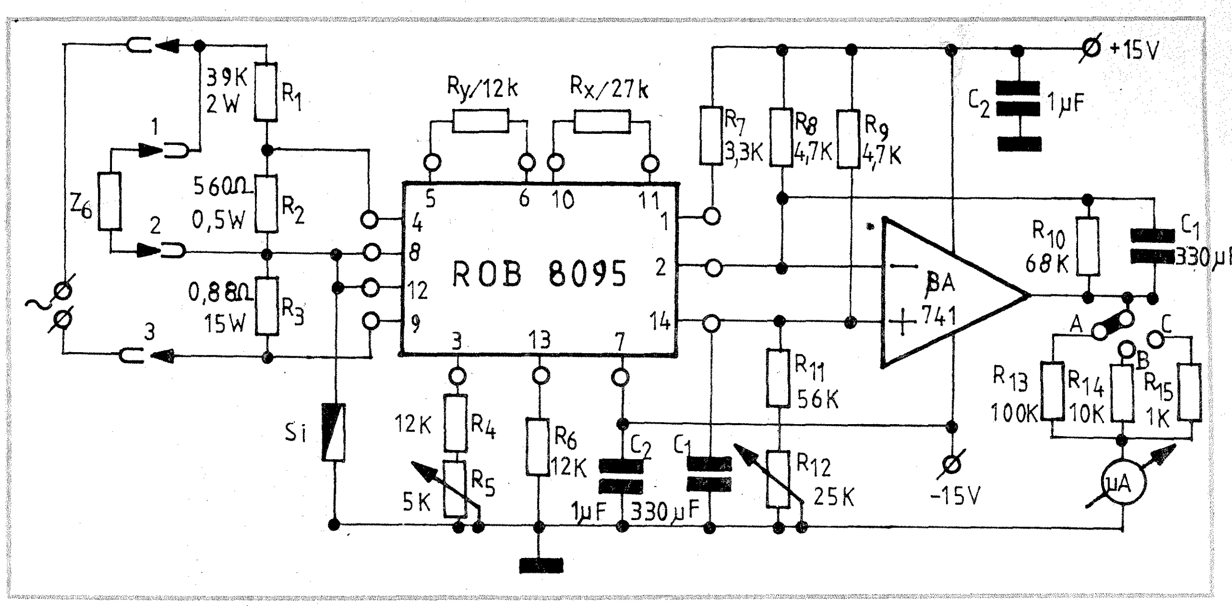
Conectarea aparatului presupune cuplarea sarcinii la bornele 1, 2 și alimentarea ei prin bornele 1, 3.

ATENȚIUNE! Cînd se măsoară puteri consumate de la rețea, faza trebuie legată la borna 1 și nulul la borna 3. Este foarte indicată introducerea unei siguranțe fuzibile de 250 mA — 500 mA ca protecție la unele manipulări defectuoase.

Montajul se realizează practic cu componente de toleranță largă (10%), dată fiind posibilitatea de a regla factorul de scală și zeroul.

Rezistența R_3 se bobinează din kanthal sau constantan. Pentru punctele de conectare a sarcinii și a tensiunii se recomandă o pereche priză + ștecher de rețea.

CARACTERISTICI TEHNICE:
Curent absorbit — sursa +15 V: max. 5 mA; sursa -15 V: max. 8 mA;
eroare de neliniaritate: max. 5%
tensiunea de intrare (bornele 1, 3): max. 220 V_{ef}, min. 40 Hz;
curent de sarcină (bornele 1, 2): max. 4,5 A_{ef};
caracteristicile de ieșire sînt dictate de amplificatorul operațional utilizat.



CUPLAJE PARAZITE

Ing. OVIDIU DRAGOMIRESCU,
ing. MIHAI CODÎRNAI

(URMARE DIN NR. TRECUT)

Există situații în care sursa de alimentare este comună mai multor etaje, putînd astfel apărea fenomene care perturbă buna funcționare a montajului. Cauza constă în faptul că această sursă de alimentare are o impedanță internă nenulă, iar etajele cuplate la ea consumă curenți variabili în funcție de semnalul pe care acestea le prelucrează.

Să luăm exemplul simplu din figura 42, care cuprinde două etaje, S_m și S_M, primul lucrînd cu semnal de amplitudine mică, iar al doilea cu semnal mare la ieșirea sa pe o sarcină de valoare scăzută. Ca atare, în regim dinamic, la bornele sursei de alimentare va apărea o componentă alternativă de tensiune Ua~ a cărei valoare este:

$$U_{a\sim} = Z_i \cdot I_\sim \approx Z_i \cdot I_{2\sim} \qquad (I_{2\sim} \gg I_{1\sim})$$

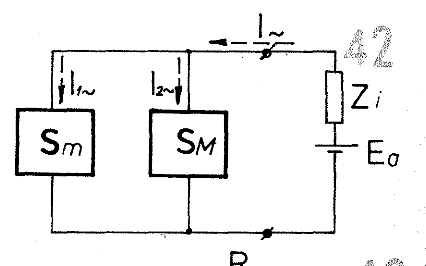
Această componentă alternativă se va aplica și etajului de semnal mic, S_m, luînd naștere în circuit o reacție ce poate fi negativă sau pozitivă, în funcție de structura internă a etajului. Dacă reacția este pozitivă, crește riscul apariției unor autooscilații și perturbări nedorite.

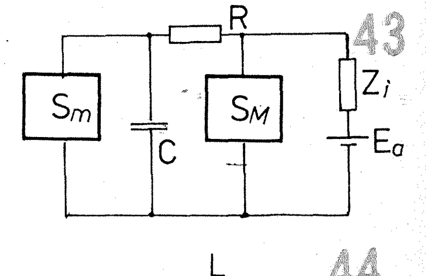
În vederea înlăturării acestor neajunsuri se utilizează celule de filtraj de tip Γ, RC sau LC, ca în figurile 43 și 44. De asemenea, se utilizează filtre electronice simple cu cîte un tranzistor, o rezistență și un condensator (figura 45).

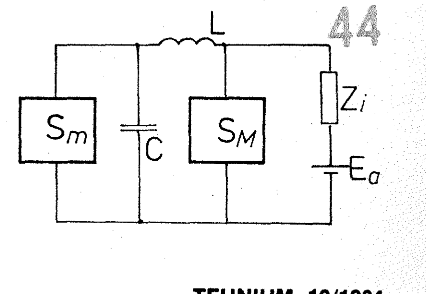
Pentru o decuplare eficientă este necesar ca valoarea condensatorului C să fie mare, astfel ca reactanța sa să fie suficient de mică. Grupul RC se va calcula în funcție de pulsația impusă la ieșire, de consumul primului etaj și de banda de frecvență în care acest filtru va lucra.

Valoarea rezistenței R este practic limitată de căderea de tensiune ce apare pe ea datorită curentului continuu ce o străbate. Uzual, R ia valori între 10 și 1 000 Ω, iar C de la zeci de nanofarazi la sute de microfarazi. În cazul filtrului electronic, rezistența R poate fi mărită cu unul pînă la două ordine de mărime, datorită faptului că pe ea căderea de tensiune nu este dată decît de către curentul de bază al tranzistorului, curent care este mult mai mic decît cel de colector.

Dacă etajul ce trebuie decuplat lucrează la frecvență mai mare (de la sute de kilohertzi în sus), calitatea condensatoarelor este primordială. Se va evita folosirea condensatoarelor ce se realizează prin înfășurarea sau spiralarea armăturilor (de exemplu, condensatoarele cu hîrtie și cele electrolitice clasice). De preferință sînt recomandate condensatoarele plachetă și cele cu tantal, care au pierderi mici și inductanțe parazite mici. Din păcate, aceste condensatoare au capacități relativ

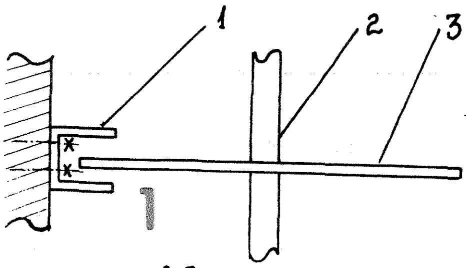




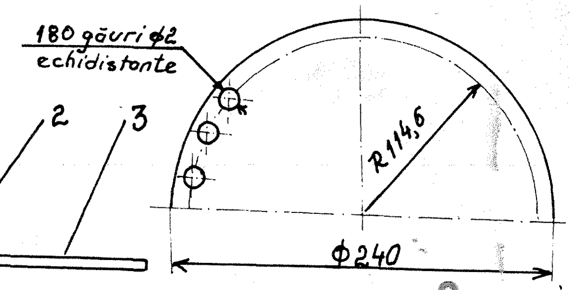


TRADUCTOR ELECTRONIC INCREMENTAL DE UNGHI

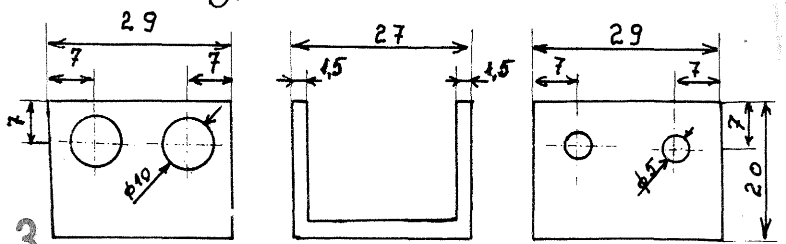
Ing. GH. GAVRILOAIA,
ing. L. ANTON



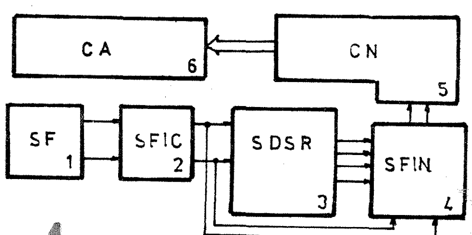
1



2



3



4

fig.4 Schema bloc

1. SF-senzori fotoelectrici
2. SFIC-schema de formare a impulsurilor de comandă
3. SDSR-schema de detectare a sensului de rotație
4. SFIN-schema de formare a impulsurilor de numărare
5. CN-circuit de numărare
6. CA-circuit afișare

În multe aplicații practice este necesar să se precizeze o deplasare unghiulară, ca de exemplu în telecomenzi, telemetrie, antene rotative pentru radioamatori etc.

Ansamblul prezentat permite afișarea poziției cu o precizie de ± 30' între 0° și 359°, indiferent de sensul de rotație și în principal se compune dintr-un traductor cu senzori fotoelectrici și circuitul de prelucrare-afișare.

În figura 1 se prezintă traductorul (partea mecanică), realizat în axul 1 ce se fixează coaxial pe elementul controlat, un disc 2 confecționat din material plastic opac de 2—3 mm grosime și un suport 3 montat pe partea fixă a instalației. În figura 2 se dau dimensiunile constructive ale discului, iar în figura 3 cele ale suportului traductorului fotoelectric (două fototranzistoare tip ROL 31 izolate electric față de suport și două becuri de 2,5 V care se înșurubează în găurile Ø 10 mm). Între găuri se va respecta distanța de 15 mm, astfel încît semnalele obținute să fie decalate cu 90° (în figura 5, semnalele a și b).

În figura 4 este prezentată schema bloc a circuitului de prelucrare, iar în figura 6 schema de principiu. În urma rotirii discului, senzorii fotoelectrici (S.F.) iluminați succesiv determină semnalele a și b (fig. 5) care se aplică schemei de formare a impulsurilor de comandă (S.F.I.C.), rezultînd semnalele c și d. În funcție de poziția relativă a acestora, schema de detectare a sensului de rotație (S.D.S.R.) comandă aplicarea lor în intrarea de numărare directă sau inversă a circuitului de numărare (C.N.), care este conectat cu circuitul de afișare (C.A.).

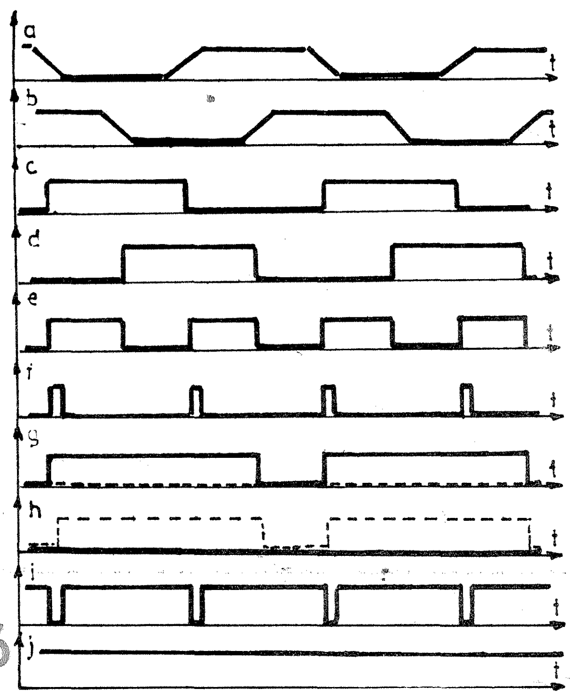
Pentru detectarea sensului se folosesc două bistabile aduse în starea „0" de funcția F = c + d. Dacă, datorită rotirii discului într-un sens, sosește succesiunea de impulsuri c și d (din figura 5), numai B_1 va trece în „1", obținîndu-se la ieșire semnalele g și h (reprezentate cu linie continuă); rotirea în sens contrar conduce la comutarea numai a bistabilului B_2 (semnalele g și h, cu linie punctată).

Semnalul e ($e = c \oplus d$) comandă monostabilul realizat pe CDB4121E, generîndu-se semnale (f) cu durata de aproximativ 100 ns, iar i și j (i = f.g și j = f.h) se aplică la numărătorul realizat pe CDB4192E. La al 360-lea impuls, numărătorul este adus în starea „0". Alegerea unghiului „0" se face prin acționarea butonului B. Circuitul de afișare este realizat pe TIL311, a cărui schemă de conexiuni este dată în figura 7.

În schemă nu se folosesc elemente de reglaj. La executarea dispozitivului se va avea în vedere ca poziționarea ansamblului bec-fototranzistor să se facă astfel încît în emitorul fiecărui tranzistor, semnalul să fie de minimum 2,4 V, cînd este iluminat.

În cazul în care se dorește o indicare absolută a poziției unghiulare, se va modifica atît configurația discului (se va folosi codul Gray), cît și schema electronică.

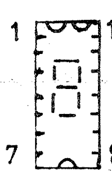
5



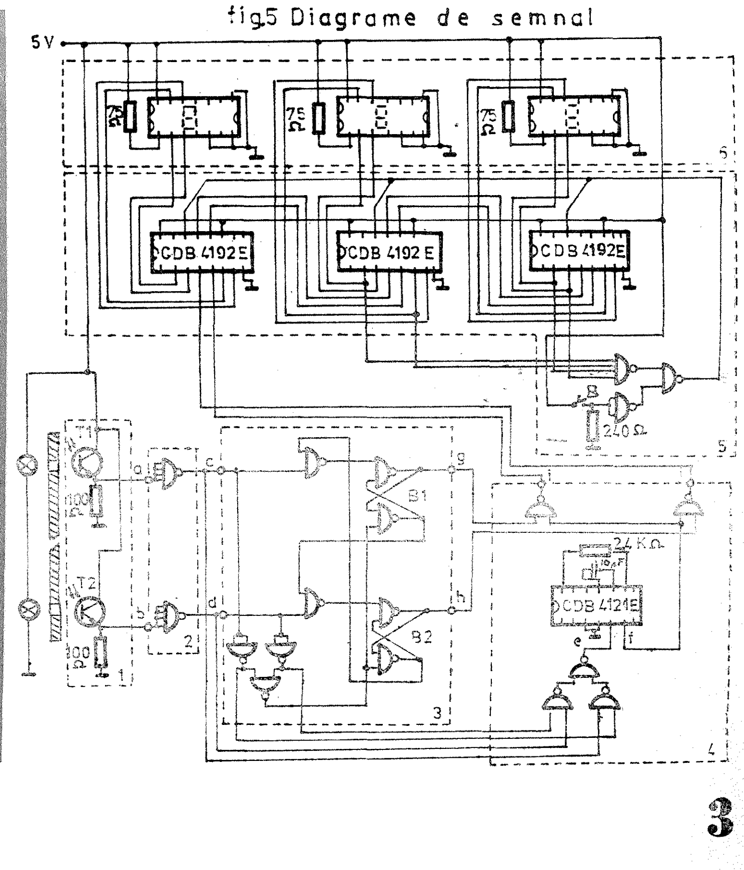
6

fig.5 Diagrame de semnal

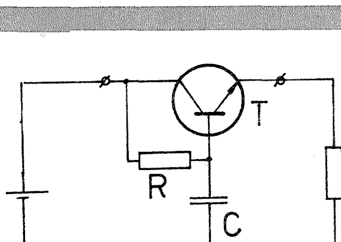
7



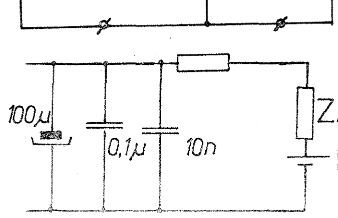
1. alimentare leduri
2. intrare B
3. intrare A
4. punct zecimal stînga
5. intrare strob
6. nc
7. gnd
8. intrare blocare
9. nc
10. punct zecimal dreapta
11. nc
12. intrare D
13. intrare C
14. V_{CC} 5V



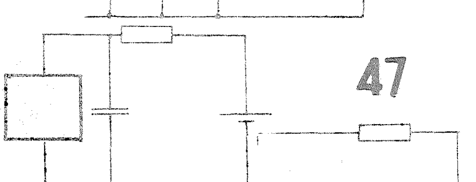
45



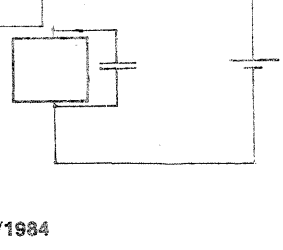
46



47



48



mici și efectul lor la joasă frecvență este neglijabil. De aceea se utilizează combinația între un condensator de capacitate mare electrolitic în paralel cu condensatoare plachetă de valori mai mici, ca în figura 46.

O altă problemă este aceea a locului de decuplare la masă a etajului în cauză. În figurile 47 și 48 sînt arătate două variante. Analizîndu-le, se observă că aria buclei formate de consumatorul propriu-zis (montajul) și condensatorul C este în cazul figurii 47 mai mare decît în figura 48. În regim variabil, condensatorul C este ca un scurtcircuit. Ca atare, toate componentele alternative nu se mai închid prin sursă, ci prin condensator. Aria în primul caz fiind mare, inductanța parazită este de asemenea mare și deci există posibilitatea de cuplaj magnetic nedorit.

Pentru remediere se recomandă decuplarea cît mai aproape de punctele de alimentare a montajului. Această soluție este adoptată foarte des în cazul circuitelor integrate TTL, cînd fronturile impulsurilor sînt abrupte, iar propagarea spre alte circuite a armonicilor ce derivă din aceste impulsuri ar fi înlesnită de liniile lungi de alimentare.

INIȚIERE ÎN RADIOELECTRONICĂ

AMPLIFICATOARE OPERAȚIONALE

Pagini realizate de fiz. A. MĂRCULESCU

(URMARE DIN NUMĂRUL TRECUT)

Din nefericire, curenții de polarizare I_B^- și I_B^+ nu sînt egali; diferența lor, pentru $E_o = 0$,

$$I_{IO} = I_B^- - I_B^+ \quad (25)$$

se numește **curent de intrare de decalaj** sau de offset (offset input current). Efectul acestui curent de decalaj asupra tensiunii de ieșire, ca și metodele specifice de compensare sînt descrise pe larg în manualele de specialitate (vezi, de exemplu, lucrarea „Circuite integrate liniare" de Anca Manolescu și Anton Manolescu, Institutul Politehnic București, 1982). Noi nu vom insista însă asupra lor, deoarece în marea majoritate a construcțiilor de amatori aceste compensări elaborate nu sînt strict necesare.

15. CÎȘTIGUL BUCLEI

Cîștigul în tensiune al amplificatorului inversor cu reacție (fig. 41) este $G_v = A_{CL} = R_f/R_i$, relație pe care am dedus-o în ipoteza că AO ar avea o amplificare infinită în buclă deschisă ($A_{OL} = \infty$). Cum nu există dispozitive reale cu amplificarea infinită, este firesc să ne întrebăm cît de mare trebuie să fie cîștigul în buclă deschisă pentru ca formula să aibă o precizie satisfăcătoare. În principiu, se consideră acceptabilă o valoare A_{OL} de cel puțin zece ori mai mare decît amplificarea în buclă închisă dorită, A_{CL}. Pe lîngă precizia formulei, mai intervin însă și alte aspecte legate de banda de frecvență, de fidelitatea redării (nivelul distorsiunilor), de stabilitate etc., care fac ca valorile acceptabile ale raportului A_{OL}/A_{CL} să fie mult mai mari. Acesta este motivul pentru care se caută obținerea unor valori A_{OL} cît mai mari (pînă la milioane), deși în practică se folosesc foarte rar cîștiguri în buclă închisă de peste o mie.

Raportul dintre valoarea numerică a cîștigului în tensiune în buclă deschisă și valoarea numerică a cîștigului în buclă închisă, $LG = A_{OL}/A_{CL}$, se numește **cîștigul buclei** (loop gain). Această mărime este frecvent întîlnită în studiul circuitelor cu reacție, avînd implicații asupra stabilității și fidelității de redare. Ea reprezintă, de fapt, o măsură a reacției introduse de circuitul extern.

Dacă exprimăm toate mărimile în decibeli, relația de mai sus se scrie:

$$LG\,(dB) = A_{OL}(dB) - A_{CL}\,(dB) \quad (26)$$

după cum se poate ușor verifica ținînd cont de convenția de definire a valorilor în decibeli: $A_{OL}(dB) = 20 \lg A_{OL}$; $A_{CL}(dB) = 20 \lg A_{CL}$; $LG\,(dB) = 20 \lg LG$.

De exemplu, pentru un amplificator operațional avînd valoarea de catalog $A_{OL} = 100\,000$, pe care îl folosim într-un montaj cu reacție avînd $A_{CL} = 1\,000$, rezultă $LG = 100\,000/1\,000 = 100$, respectiv $LG(dB) = 20 \lg 100 = 40$ dB.

16. CORECȚIA RĂSPUNSULUI ÎN FRECVENȚĂ. DEFAZAJ. STABILITATE

În figura 61 este reprezentat un amplificator inversor cu reacție, împreună cu diagrama răspunsului său în frecvență. Pe axa orizontală sînt trecute frecvențele, în scară logaritmică, iar pe axa verticală valorile în decibeli ale cîștigului în tensiune.

Pentru valorile indicate ale rezistențelor, cîștigul montajului în buclă închisă este $A_{CL} = 10$, respectiv $A_{CL}\,(dB) = 20 \lg 10 = 20$ dB, dar — după cum arată diagrama (curba 1) — numai pînă la o frecvență de cca 50 kHz, după care operaționalul începe să se abată pronunțat de la liniaritate (cîștigul scade apreciabil cu creșterea frecvenței).

Dacă am fi aranjat reacția pentru un cîștig mai mare, de exemplu $A_{CL} = 100$ (40 dB), liniaritatea redării s-ar fi limitat la o frecvență mai joasă, de numai cca 5 kHz (curba 2). Conectînd însă operaționalul ca repetor de tensiune, deci cu $A_{CL} = 1$ (0dB), răspunsul se menține liniar pînă la o frecvență de cca 1 MHz (curba 3).

Curba 4 reprezintă variația cu frecvența a cîștigului în buclă deschisă pentru operaționalul considerat (este vorba de binecunoscutul 741). Se observă că în buclă deschisă cîștigul scade, de la o anumită frecvență în sus, cu o pantă constantă de 6dB/octavă, respectiv 20dB/decadă. [Pentru cititorii care nu au întîlnit încă aceste noțiuni menționăm că octava este un interval de frecvență (f_1-f_2) cu $f_2 = 2f_1$, iar decada este un interval de frecvență (f_1-f_2) cu $f_2 = 10\,f_1$. De exemplu, intervalul (100 Hz – 200 Hz) este o octavă, iar intervalul (100 Hz – 1 000 Hz) este o decadă.]

În buclă deschisă, frecvența la care amplificarea scade față de valoarea maximă cu 3dB (limita acceptabilă de liniaritate) este de numai cca 3Hz. Da, trei hertzi, nu este o greșeală de scriere, chiar dacă afirmația pare surprinzătoare (doar știm bine că dispozitivele semiconductoare nu sînt chiar atît de „leneșe"; atunci?). Explicația ne-o dă efectul condensatorului C_1 din figurile 46 și 47, despre al cărui rol am „uitat" să vorbim la momentul respectiv. Dacă s-ar fi omis din scheme acest condensator, răspunsul în frecvență al operaționalului ar fi fost determinat de constantele de timp RC date de capacitățile și rezistențele asociate joncțiunilor semiconductoare. Fiecare produs RC parazitar introduce o atenuare de 6dB/octavă din moment ce frecvența semnalului depășește va-

APLICAȚII CU 741

STABILIZATOARE DE TENSIUNE

Există la ora actuală o gamă largă de circuite integrate concepute special pentru stabilizarea tensiunilor continue. În cele ce urmează vom descrie cîteva montaje simple care demonstrează că și amplificatoarele operaționale pot îndeplini cu succes funcția de stabilizare. Montajele au fost experimentate cu circuitul βA741, în capsula cu 2 x 7 terminale, dar ele pot fi transpuse ușor pentru orice alt tip de amplificator operațional de uz general.

Ideea de plecare este sugerată în figura 1, unde operaționalul, alimentat diferențial cu tensiunile $\pm V_{CC}$, se află în configurație de repetor. Prin urmare, dacă aplicăm între intrarea neinversoare și masă o tensiune fixă de referință E_{ref}, aceeași tensiune o vom regăsi între borna de ieșire a AO și masă, cu deosebirea că noua sursă E_o va avea o impedanță internă mult mai mică. Din considerente de saturație, se impune condiția ca tensiunea V_{CC} să fie cu cel puțin 1,5—2 V mai mare ca E_{ref}.

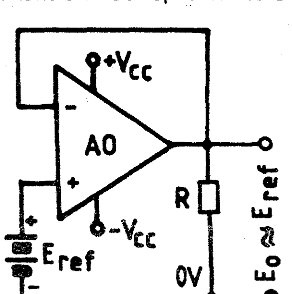
Montajul practic din figura 2 folosește acest principiu, cu două completări. În primul rînd, operaționalul a fost prevăzut cu circuitul extern de compensare a offsetului (potențiometrul P), care permite obținerea egalității riguroase $E_o = E_{ref}$, iar în al doilea rînd, la ieșire a mai fost adăugat un etaj repetor pe emitor, realizat cu tranzistorul T_1 (cu joncțiunea bază-emitor inclusă în bucla de reacție a AO), sporind astfel substanțial curentul maxim debitat.

Necesitatea unei surse stabile de referință, care să aibă exact tensiunea dorită la ieșire, reduce mult interesul practic al acestui montaj, privit ca stabilizator de tensiune. El își găsește însă aplicabilitate foarte bună în domeniul măsurătorilor de precizie, atunci cînd sursa tensiunii de măsurat (E_{ref}) are o impedanță internă mare, nepermițînd acționarea directă a instrumentului indicator, a aparatului de înregistrare etc. De exemplu, montajul permite „copierea" tensiunii furnizate de un element etalon Weston ($E_{ref} = 1{,}018$ V, pentru o intensitate a curentului absorbit mai mică de 1 μA), la o scară substanțial mai mare de curent. Cu valorile pieselor indicate în schemă, curentul maxim de ieșire este de ordinul zecilor de miliamperi (orientativ peste 50 mA). În funcție de valoarea concretă E_{ref}, tensiunile de alimentare se pot lua între ±4,5 V și ±18 V.

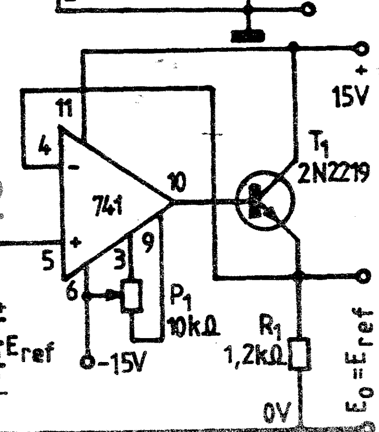
Montajul din figura 3 este conceput ca stabilizator reglabil de tensiune în plaja 0 ÷ 12 V, cu un curent de ieșire maxim de ordinul zecilor de miliamperi. Tensiunea de referință, reglabilă din potențiometrul P și filtrată suplimentar de condensatorul C_1, este obținută cu ajutorul celulei de stabilizare R_1—D_1 din tensiunea unică de alimentare, de cca 18 V. Pentru simplificare, nu a mai fost prevăzut circuitul de compensare a offsetului, fapt care poate conduce la un mic decalaj al ieșirii (plaja nu începe exact de la zero) atunci cînd tensiunea de referință este nulă (cursorul lui P în extremitatea de jos).

Stabilizatorul din figura 4 este tot reglabil, cu plaja orientativă de 3 ÷ 12 V, însă aici reglajul nu se obține acționînd asupra tensiunii de referință, ci utilizînd operaționalul în configurație de amplificator neinversor cu cîștig variabil în tensiune. Într-adevăr, prin manipularea potențiometrului P se modifică raportul divizorului P—R_4 care dozează reacția negativă, deci implicit dictează cîștigul în tensiune al operaționalului.

Tensiunea fixă de referință, de cca 3 V, este obținută din sursa de alimentare cu ajutorul celulei de stabilizare R_1—D_1 și al divizorului R_2—R_3. Valoarea lui R_3 se ajustează experimental (în jurul lui 2,4 kΩ) astfel încît extremitatea inferioară a plajei tensiunii de ieșire să fie exact



1

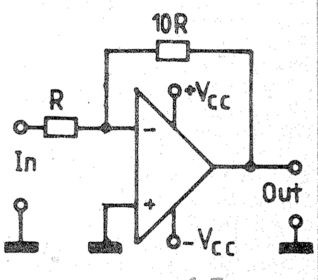


2

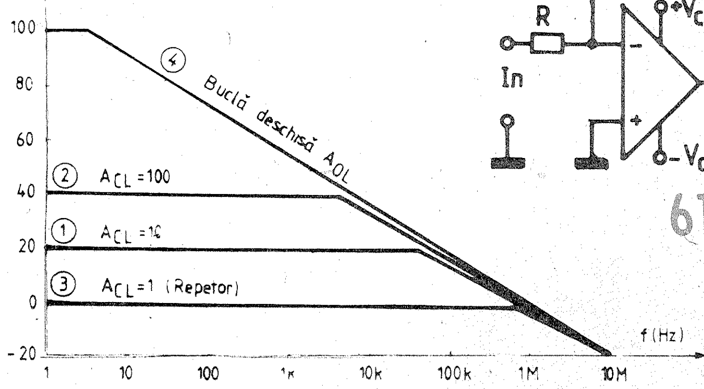
loarea caracteristică f = 1/2πRC. Prin urmare, crescînd frecvenţa semnalului, sînt atinse pe rînd frecvenţele de „cot" corespunzătoare diverselor constante de timp RC, panta de scădere a amplificării devenind succesiv 6dB/octavă, 12 dB/octavă, 18 dB/octavă etc. Curba de răspuns în frecvenţă ar arăta deci aproximativ ca aceea din figura 62.

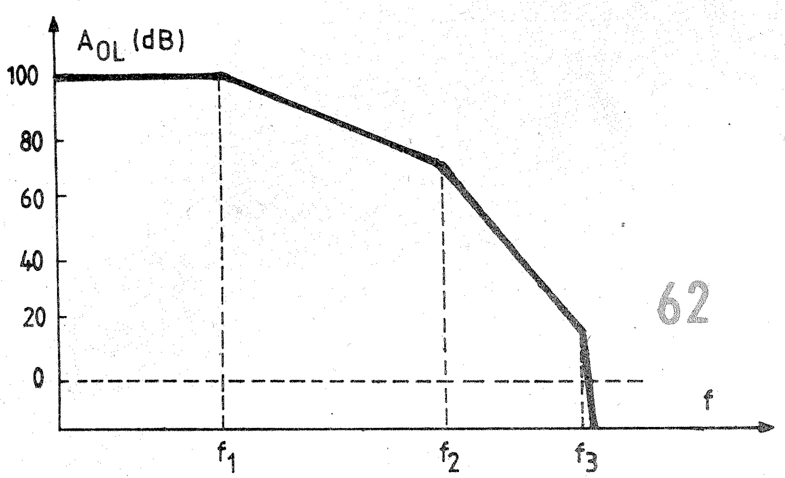
De fapt, cu ce ne-ar deranja un astfel de răspuns în frecvenţă în buclă deschisă, lăsat pe seama reţelelor RC parazitare? (Doar ştim că amplificatoarele operaţionale se utilizează aproape exclusiv în montaje cu reacţie.) Ne-ar deranja mult deoarece, pe lîngă reducerea amplificării în tensiune, reţelele RC mai au proprietatea de a defaza semnalul de ieşire în raport cu cel de intrare. Mai precis, fiecare grup RC produce la frecvenţa caracteristică 1/2πRC un defazaj al semnalului de 45°, defazaj care creşte în continuare după depăşirea acestei frecvenţe. Prin urmare, după trecerea prin trei reţele RC parazitare, un semnal cu frecvenţa mai mare decît cea a ultimului „cot" va fi defazat cu cel puţin 3x45° = 135° faţă de intrare.

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)



61



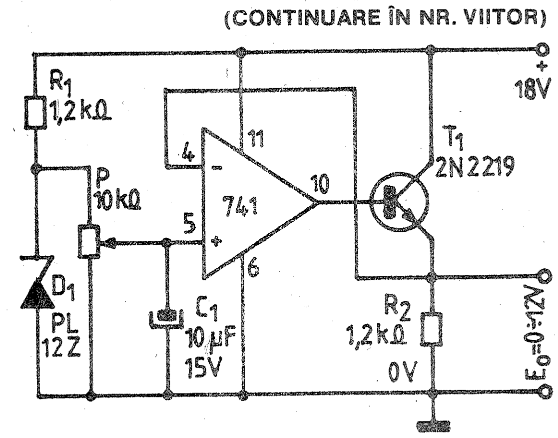


62

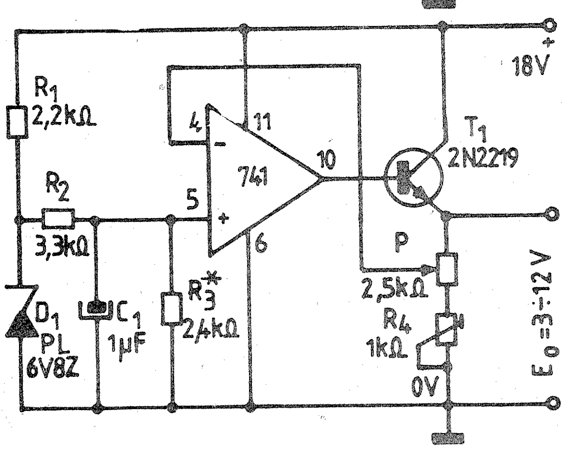
3 V. Limita superioară a plajei de ieşire se stabileşte din semireglabilul R₄, cu cursorul lui P în extremitatea de jos.

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)

3



4



FIŞĂ BIBLIOGRAFICĂ AO

După cum am promis la începutul grupajului, vom prezenta în cadrul acestei rubrici o listă completă a articolelor publicate în revista „Tehnium" referitoare la amplificatoarele operaţionale sau care conţin scheme cu AO. Venim astfel în sprijinul constructorilor începători şi în special al elevilor care îşi aleg diverse proiecte practice din acest domeniu şi întîmpină dificultăţi în procurarea materialului documentar. În încheiere va fi prezentată de asemenea şi o bibliografie selectivă pentru cei ce doresc să aprofundeze problemele tratate în acest grupaj.

Nr.	Anul	Pag.	Titlul articolului	Observaţii — conţinut
5	1976	5	Utilizarea circuitelor integrate	Generalităţi; aplicaţii μA702C
9	1976	5	Generator de semnale	Dreptunghiulare, cu LM709, μA709, TOA72709, TAA521, SN72709, μA741
10	1976	4-5, 16	Amplificatoare operaţionale	Generalităţi, funcţionare, capsule, aplicaţii cu 741 şi 709 (preamplificator pt. microfon, milivoltmetru, generator de semnale, filtre)
12	1976	9	Stabilizatoare de tensiuni duble	Cu βA741, μA741, LM741, TBA 221
4	1977	7	Generator AF	Cu βA709N
5	1977	22	Amplificator corector	Cu 1YT401B
6	1977	20	Preamplificator	Cu 741
11	1977	6	Filtru trece-bandă pentru CW-SSB	Cu 741
12	1977	22	Amplificator	Preamplificator, cu LM301
1	1978	8	Sursă de alimentare cu stabilizare de tensiune sau curent	Cu 741
2	1978	8	Galvanometru electronic	Cu 741
2	1978	9	Generator de audiofrecvenţă cu punte Wien	Cu βA709, βA741
2	1978	22	Filtru activ	Cu SFC2741 C
3	1978	9	Circuite cu amplificatoare operaţionale	Aplicaţii: stabilizator de tensiune, generator de impulsuri dreptunghiulare, bistabil, trigger Schmitt, generator dinte de ferăstrău, semnal în scară, filtru trece-sus, comparator de tensiune, circuit SAU, tahometru, separator, stabilizator, sursă de referinţă (cu βA741 sau βA709)
4	1978	10	Aplicaţii ale amplificatoarelor operaţionale	Aplicaţii: sursă dublă, tensiune de referinţă, comparator de interval, reglajul amplificării, termostatare
5	1978	7	Voltohmmetru	Cu 741
8	1978	4	Ohmmetru cu indicaţie liniară	Cu 741
8	1978	6-7	Sursă de tensiune	Cu 741
9	1978	7	Filtre active cu amplificatoare operaţionale	Cu 741
9	1978	22	Semnale dreptunghiulare	Cu μA709
9	1978	22	Tester	Pentru determinarea polarităţii, cu 709
9	1978	22	Generator	De impulsuri, cu LM301A
10	1978	10	Limitator electronic de turaţie	Cu TCA335A
11	1978	8	Reglaj de ton	Cu 709
11	1978	22	Mixer	Cu CA3036
12	1978	11	Capacimetru cu citire directă	Cu 741
12	1978	11	Ohmmetru	Cu μA709, MAA504, MAA501
1	1979	11	Dispozitive optoelectronice	Luxmetru, cu μA740
3	1979	18	Generatoare de semnal cu CI logice şi liniare	Cu 741

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)

DIN LUCRĂRILE SIMPOZIONULUI NAȚIONAL AL RADIOAMATORILOR, CLUJ-NAPOCA 1984

TEHNICA STRIPLINE

Ing. IOAN GĂȘPĂREL,
ing. LENUȚICA UIFĂLEAN

Dezvoltarea și perfecționarea circuitelor de microunde este strîns legată de extinderea posibilităților de integrare. Superioritatea integrării este dată de prețul redus, de lipsa reglajelor, de simplitatea exploatării și întreținerii, de siguranța mare în funcționare.

Termenul microstrip desemnează configurația de circuit realizată pe baza tehnicilor circuitelor imprimate (depunerea pe substrat a unor pelicule subțiri de tip microstrip).

O linie microstrip este alcătuită dintr-o placă dielectrică plană delimitată într-o parte de un plan conductor continuu, iar în cealaltă parte de anumite configurații conductoare — stripul conductor. Parametrii liniilor microstrip — impedanță caracteristică în microstrip, lungime de undă în microstrip — depind de:

— permitivitatea relativă a dielectricului la frecvența de lucru;

— grosimea substratului dielectric — h;

— grosimea foliilor conductoare — t;

— dimensiunile stripului conductor (lățime — w; lungime — l).

Formulele ce dau lungimea de undă în microstrip și impedanța caracteristică pe unitatea de lungime sînt prezentate în figura 1.

Se observă introducerea mărimii ε_{eff} — permitivitatea efectivă, mărime fără semnificație fizică, însă care introduce corecția necesară la fenomenul de propagare în microstrip, ce nu este numai o undă TEM.

Cînd unul din parametrii geometrici w h devine comparabil cu $\lambda_g/4$,

$$\varepsilon_{eff}=\begin{cases}\frac{\varepsilon_r+1}{2}+\frac{\varepsilon_r-1}{2}\left(1+\frac{10h}{w}\right)^{-\frac{1}{2}}+0{,}468\left(\frac{\varepsilon_r+0{,}5}{1{,}5}\right)\sqrt{\frac{t}{w}}\ ; & \frac{w}{h}\leq 2\\ \frac{\varepsilon_r+1}{2}+\frac{\varepsilon_r-1}{2}\left(1+\frac{10h}{w}\right)^{-\frac{1}{2}}\ ; & \frac{w}{h}\geq 2\end{cases}$$

$$Z_g=\frac{Z_0}{\sqrt{\varepsilon_{eff}}}\ ;\quad \lambda_g=\frac{\lambda_0}{\sqrt{\varepsilon_{eff}}}$$

$$Z_0=\begin{cases}60\ln\left(\frac{8h}{w}+\frac{w}{h}\right)\ ; & \frac{w}{h}\leq 1\\ \frac{120\pi}{w/h+2{,}42-0{,}44h/w+(1-h/w)^6}\ ; & \frac{w}{h}>1\end{cases}$$

în substrat se pot propaga unde suplimentare de suprafață, TM, TE, ce pot interacționa cu unda TEM. Interacțiunea acestora are ca efect creșterea constantei dielectrice și dependența ei de frecvență. Grosimea maximă a substratului pe frecvența de lucru este egală cu:

$$h_M=\frac{c}{4f\sqrt{\varepsilon_r-1}}\ ,\ \text{unde: } c=3\cdot 10^8\ \text{m/s}.$$

Am utilizat această tehnică în proiectarea elementelor pasive ale unui oscilator multiplicator parametric pe 1,2 GHz.

O primă modalitate de proiectare a elementelor pasive utilizează tronsonul de linie (figura 2).

Un tronson de linie de lungime $l = \lambda_g/8$ scurtcircuitat la un capăt este echivalent cu o inductanță. Același tronson în gol este echivalent cu o capacitate.

Pornind de la aceste două observații se pot construi circuitele oscilante în serie și derivație.

Efectul atenuării asupra proiectării elementelor pasive este scurtarea lungimii lor.

O proiectare mai exactă se face utilizînd configurații de circuit mai complicate, ai căror parametri electrici sînt legați de parametrii geometrici prin formulele din figura 3.

Se poate afirma că toți parametrii echivalenți ai schemelor microstrip sînt complet determinați de dimensiunile geometrice ale liniei.

Se observă de aici un alt avantaj al tehnicii microstrip, posibilitatea utilizării principiilor generale de proiectare folosite la circuitele cu constante concentrate.

Linia microstrip se poate utiliza și la proiectarea și realizarea unor antene, avantajoase prin aceea că sînt ușoare, subțiri, compacte, ușor de integrat și ușor de confecționat.

Realizarea antenelor se bazează pe fenomenul de radiație care apare la capătul trunchiat al liniei microstrip. Efectul radiației se poate reprezenta printr-o conductanță finită de radiație.

Noi am realizat o antenă microstrip lată. Acest tip de antenă produce un fascicul de radiație în formă de evantai și un fascicul îngust în cazul mai multor elemente, cuplate în sistem.

Circuitul echivalent pentru elementul de radiație microstrip este dat în figura 4, unde:

$$G=\begin{cases}\frac{W^2}{90\lambda_0^2} & \text{pentru } W \ll \lambda_0\\ \frac{W}{120\lambda_0} & \text{pentru } W \gg \lambda_0\end{cases}$$

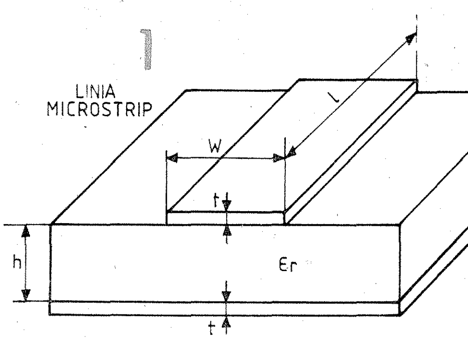
$$C=\frac{\Delta l\ \varepsilon_{eff}}{c\,Z_0}$$

Z_0 = impedanța caracteristică a liniei microstrip.

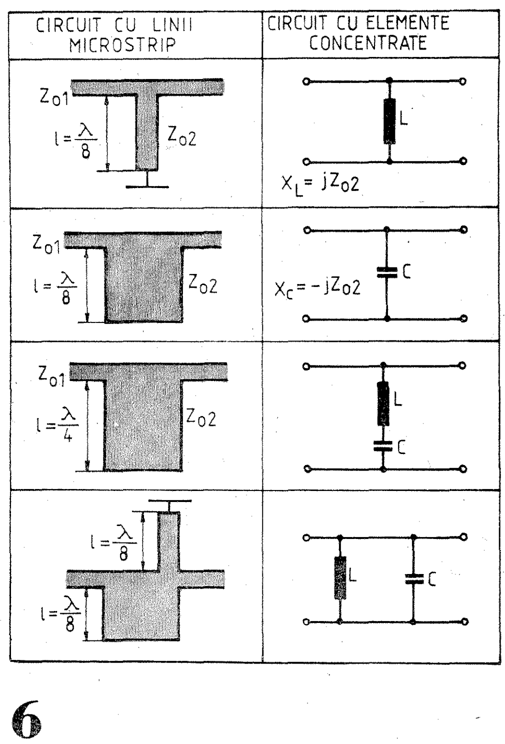
$$\Delta l=0{,}412\ h\ \frac{\varepsilon_{eff}+0{,}3}{\varepsilon_{eff}-0{,}258}\cdot\frac{W/h+0{,}262}{W/h+0{,}813}$$

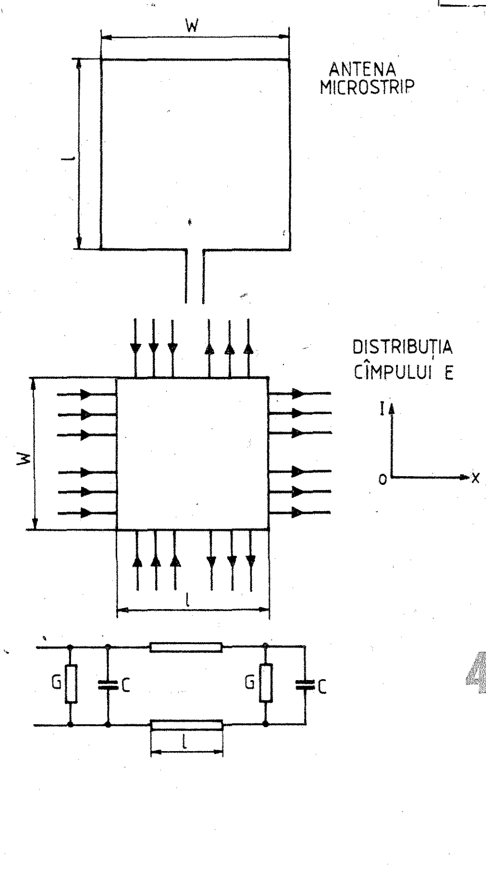
Frecvența de rezonanță a unui element radiant cu geometrie dreptunghiulară este:

1

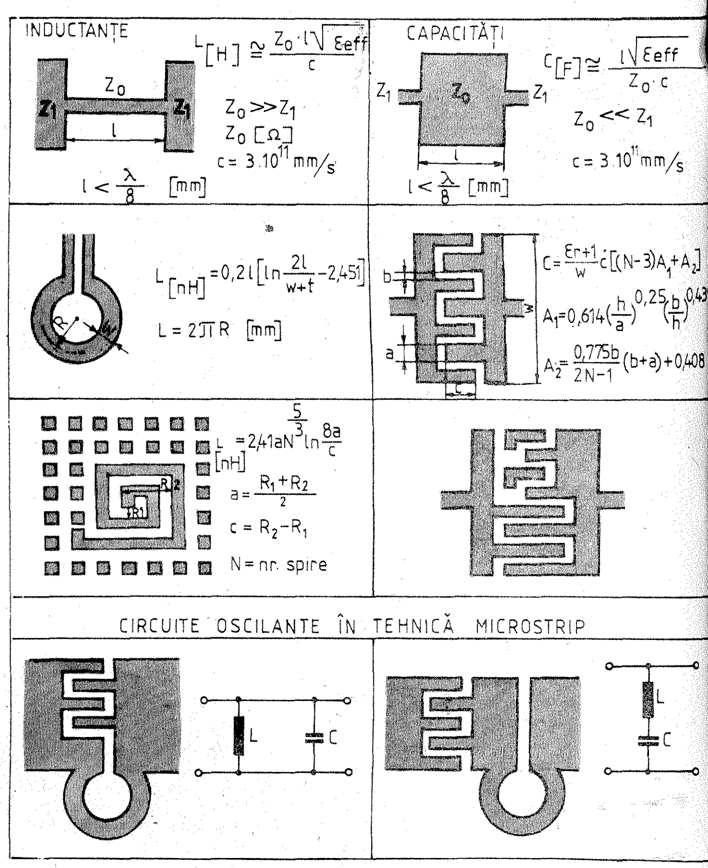


2

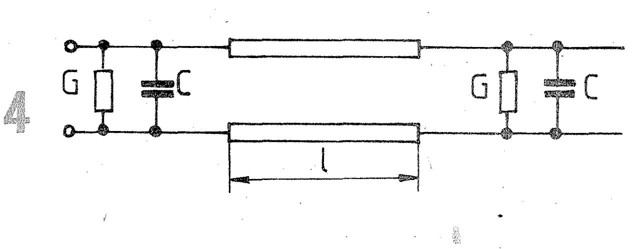




3



4



MANIPULATOR PROGRAMABIL

Ing. VIOREL NEGREA, YO6CBC

După ce, vreme de mai mulţi ani, am construit montaje după schemele publicate în revista „Tehnium", iată că a venit şi clipa în care am deosebita bucurie de a propune şi eu o schemă spre a fi publicată şi realizată de cititorii interesaţi.
Este vorba despre un manipulator electronic programabil cu circuite integrate, utilizat în competiţiile sportive la aşa-numita VÎNĂTOARE DE VULPI-RGA.
Acesta este capabil să bată automat în cod telegrafic cuvintele: MOI, MOE, MOS, MOH, MO5 cu viteză reglabilă şi interval de timp reglabil între cuvinte.

1. DESCRIEREA SCHEMEI

În proiectarea schemei s-a pornit de la una din aplicaţiile posibile ale distribuitoarelor de paşi. Reamintesc aici, pe scurt, principiul de funcţionare al unui asemenea distribuitor cu numai 10 paşi (decadic).

Un generator de semnal rectangular (numit generator de tact) trimite semnalul unui numărător decadic (CDB490). Acesta numără impulsurile şi prin cele 4 ieşiri, A, B, C, D, transferă informaţia primită în cod binar unui circuit de decodificare (realizat cu CDB442) care are rolul de a transforma informaţia din cod binar primită de la numărător în informaţie în cod zecimal.

Dacă privim tabelul de adevăr al circuitului CDB442, observăm că, pe măsură ce numărătorul primeşte un impuls la ieşirile decodificatorului, se mută un „0" de pe un pin pe altul.

Cu alte cuvinte, în starea iniţială toate ieşirile sînt în stare „1" (sus), iar pe măsură ce se aplică impuls la intrarea numărătorului are loc trecerea succesivă din „1" în „0" începînd cu pinul cifrei „1" şi terminînd cu „9".

Pentru a realiza un distribuitor cu mai mult de 10 paşi, de pildă 20 de paşi, trebuie să introducem şi o poartă de blocare pentru cea de-a doua decadă de numărare.

Astfel circuitul va fi format din:
— un generator de tact;
— două numărătoare;
— două decodificatoare;
— două porţi logice.

Rolul porţilor este de a permite trecerea impulsurilor de la generator spre numărător numai după ce decada anterioară a fost explorată complet. Aceste porţi realizate cu circuite integrate CDB400 au cîte două intrări. Dacă pe o intrare se aplică semnal de tact, iar pe cealaltă, numită şi intrare de validare, se aplică nivel „0", la ieşire se obţine nivel „0". Dacă însă pe intrarea de validare se aplică nivel „1", la ieşire vom regăsi semnalul de tact.

Circuitul pe care ni-l propunem spre realizare este un generator de semnal Morse automat care să permită obţinerea următoarelor caracteristici:

1) să aibă ieşirea pe un releu REED sau circuit de putere care să permită modularea unui emiţător cu putere de 1 W prin întreruperea modulaţiei;
2) să aibă posibilitatea programării cuvintelor ce trebuie transmise;
3) să permită o pauză reglabilă între cuvinte pentru a se putea descifra clar mesajele;
4) să aibă posibilitatea unui control local (monitor de ton) pentru a permite controlul local al cuvintelor transmise;
5) să aibă posibilitatea de a regla viteza de transmitere a cuvintelor;
6) să fie portabil, cu posibilitatea alimentării la 4,5 V;
7) să asigure stabilitatea de frecvenţă cerută de normele M.T.Tc. pentru acest tip de aparatură de emisie;
8) să fie realizat modular pentru a permite interschimbarea modulelor în caz de defectare pe teren;
9) să fie realizabil numai cu circuite active, pasive şi integrate fabricate în ţară.

2. FUNCŢIONAREA SCHEMEI

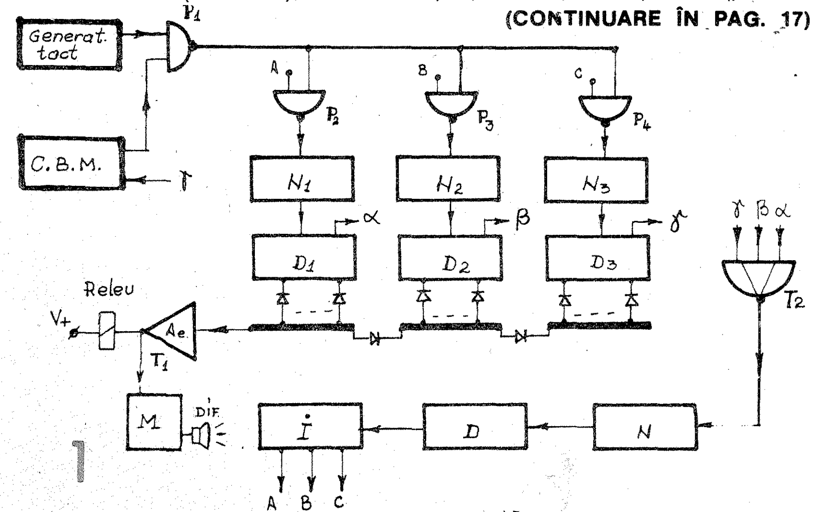
Semnalul de tact de la generatorul realizat cu porţile P1, P2, P3 ale lui CI1 este trimis la una din intrările porţii P4 ale aceluiaşi CI. Cealaltă intrare a porţii P4 este validată cu semnal „1" logic de ieşirea circuitului monostabil (CDB4121), care rămîne în această stare pînă ce toate decadele de numărare au fost parcurse.

Mai departe semnalul de tact se aplică pe bara comună celor trei porţi de interdicţie, ce constituie porţile de intrare spre cele trei numărătoare decadice.

Aceste trei porţi sînt realizate cu P1, P2, P3 din CI2.

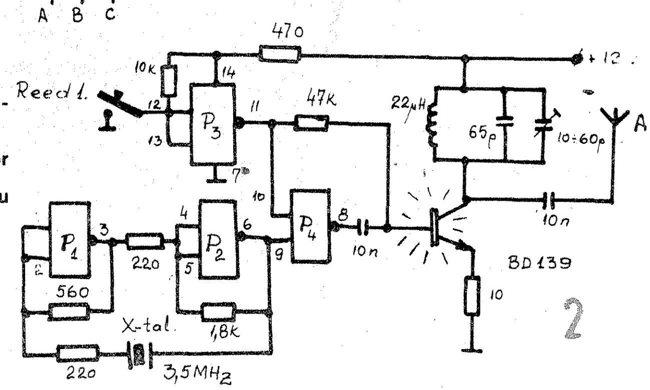
Intrările de validare ale celor trei porţi sînt explorate pe rînd (primesc

(CONTINUARE ÎN PAG. 17)

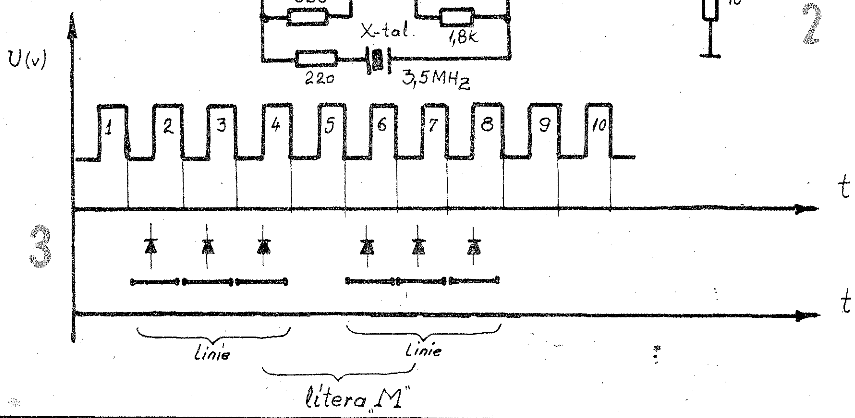


1

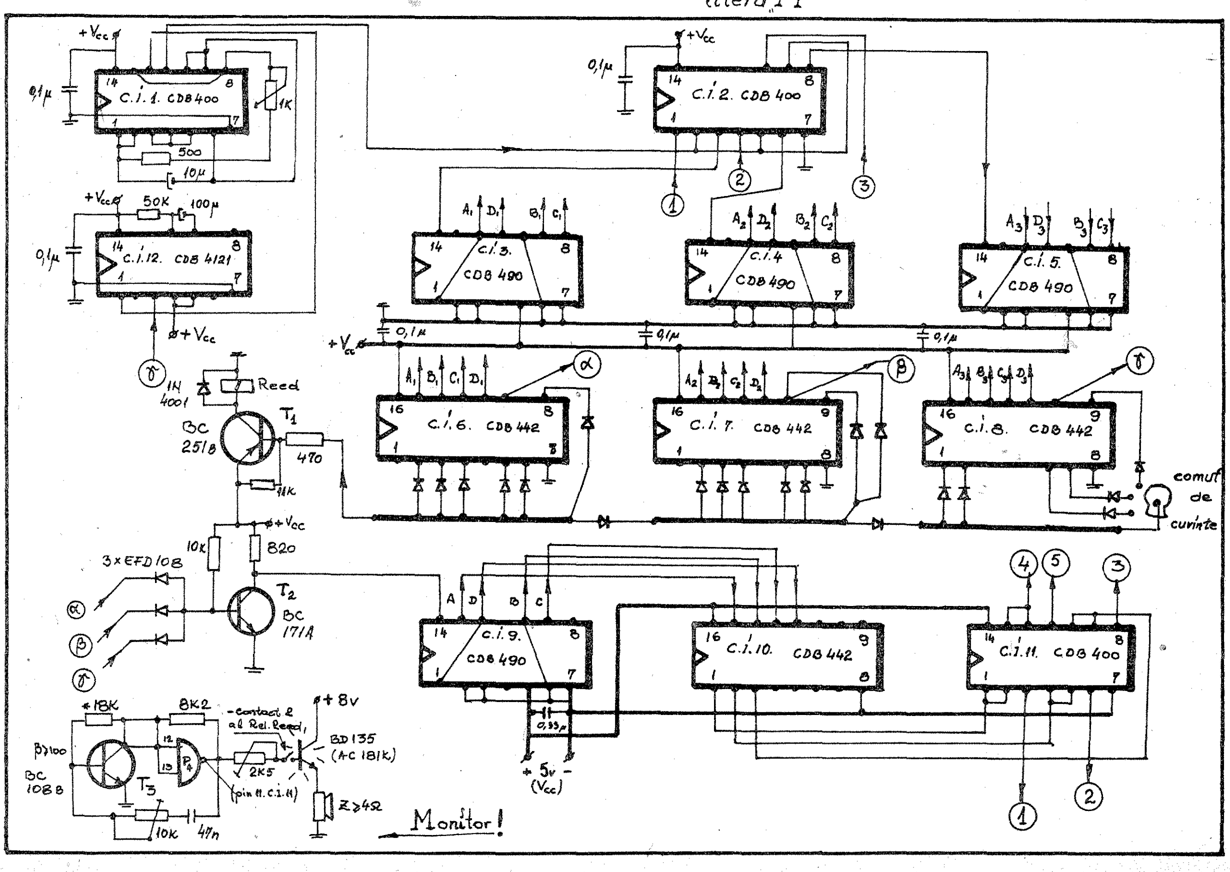
LEGENDĂ:
C.B.M. — circuit monostabil
N — circuit numărător
D — circuit decodificator
I — circuit inversor
Ae — amplificator pentru releu
M — monitor de on



2



3



$$f_{rez} = \frac{c\sqrt{\left(\frac{n}{W_{eff}}\right)^2 + \left(\frac{n}{l_{eff}}\right)^2}}{2\sqrt{\varepsilon_{eff}}}$$

Antena are două posibilităţi de excitare, pentru unde radiate polarizate liniar şi polarizate circular.

Liniile microstrip pot înlocui cu succes ghidurile de undă, liniile coaxiale, realizînd astfel o scădere a preţului, a gabaritului şi a greutăţii echipamentului de transmisie.

BIBLIOGRAFIE

1. Harlan Howe, jr., Stripline Circuit Design, Massachusetts, 1974
2. Leo Young, H. Sobol, Advances in Microwaves, vol. 8, Academic Press, 1974
3. R.F.G. Ross, M.F. Howes, Simple Formulas for Microstrip Lines, Electronics Letters, August, 1976, vol. 12, nr. 16
4. G. Hodowanec, High Power Transistor Microwave Oscillators, RCA, Application Note AN-6084, 1972
5. Antonescu A., Dispozitive semiconductoare pentru microunde, Bucureşti, Editura Tehnică, 1980
6. Nicolau E., Antene şi propagare, Bucureşti, Editura Didactică şi Pedagogică, 1982
7. Cojoc D., Amplificatoare de frecvenţă foarte înaltă, Bucureşti, Editura Militară, 1983

HI-FI

Sisteme de reducere a zgomotului de fond

Reducerea zgomotului de fond reprezintă o tehnică apărută concomitent cu perfecționarea continuă a aparaturii electroacustice destinată imprimării și apoi redării unui program muzical sonor într-o manieră cît mai apropiată de interpretarea originală. Tot mai frecvent se impune existența unei aparaturi astfel concepute încît raportul semnal-zgomot final al acesteia să fie suficient de mare pentru o audiție corespunzătoare cerințelor HI-FI.

Ing. EMIL MARIAN

Desigur, fiecare firmă producătoare de magnetofoane și casetofoane a întreprins studii referitoare la această problemă, rezolvînd-o într-o manieră proprie. Astfel, au apărut pe piața mondială o diversitate de sisteme de reducere a zgomotului de fond, fiecare dintre ele cu particularitățile, modul de funcționare și rezultate finale proprii. Concomitent cu căutarea modalităților de reducere a zgomotului de fond s-au perfecționat și tehnicile de înregistrare-redare, în funcție de comportamentul benzii magnetice la diferite frecvențe audio. Perfecționările continue ale aparaturii de înregistrare-redare și realizarea unor benzi magnetice care dețin caracteristici tot mai bune (benzile $FeCrO_2$, metal etc.) au implicat, în ultimii ani, apariția unor noi sisteme de reducere a zgomotului de fond, care au permis lărgirea gamei dinamice a unui semnal audio înregistrat cu 20—40 dB.

Zgomotul de fond reprezintă un semnal nedorit, care se însumează cu semnalul audio util pe traseul pe care acesta îl parcurge în vederea conversiei finale electroacustice.

Din punct de vedere electric, zgomotul de fond reprezintă un semnal de amplitudine mică, 1—3 mV. El se manifestă în special atunci cînd semnalul audio util are o amplitudine mică sau în pauzele dintre două pasaje muzicale. Spectrul audio al zgomotului de fond se situează în registrul frecvențelor audio medii-înalte. Practic, zgomotul de fond se manifestă în timpul audiției ca un fîșîit supărător, care este cu atît mai evident cu cît magnetofonul (casetofonul) redă mai bine frevențele înalte. Datorită perfecționării continue a componentelor unei instalații electroacustice (magnetofon, stație de amplificare etc.), zgomotul de fond provine într-o mică măsură de la acestea. În cea mai mare parte, el se datorează benzii magnetice care înmagazinează informația programului sonor. Nu ne vom ocupa de zgomotul de fond care rezultă datorită imperfecțiunilor mecanice ale sistemului de antrenare a benzii magnetice sau filtrajului insuficient al tensiunii de alimentare. Aceste defecte sînt remediabile relativ ușor, datorită perfecționărilor aduse în mod continuu magnetofoanelor sau casetofoanelor. Obiectivul studiului îl constituie un aparat perfecționat, care respectă cerințele standardelor HI-FI. Subiectul central al articolului îl constituie zgomotul de fond care ia naștere la momentul „citirii" benzii magnetice.

În funcție de acest lucru, firmele producătoare de aparataj electroacustic au realizat o diversitate de sisteme pentru reducerea zgomotului de fond, fiecare dintre ele cu particularitățile și performanțele proprii.

SISTEMUL DE PREACCENTUARE-DEZACCENTUARE

Cel mai simplu mod de reducere a zgomotului de fond este acela de a-l filtra. Acest principiu este utilizat în radiodifuziune, unde majoritatea programelor sînt, în primul rînd, înregistrate pe banda magnetică și ulterior emise. Înainte de a fi înregistrat, semnalul electric corespunzător programului sonor este prelucrat. Se ridică în mod artificial nivelul frecvențelor medii-înalte, după care semnalul astfel prelucrat este înregistrat și apoi emis (fig. 1a). La recepție (fig. 1b) se coboară nivelul frecvențelor medii-înalte, prin intermediul unui filtru a cărui curbă de răspuns este complementară celei utilizate la emisie. Dar, concomitent, se coboara și nivelul zgomotului de fond, care acum face parte din semnalul recepționat. În timp ce semnalul audio util este adus la forma inițială, zgomotul de fond trece prin filtrul de dezaccentuare și, deci, este mult atenuat. Această tehnică de preaccentuare-dezaccentuare se folosește și la unele magnetofoane pentru înregistrarea-redarea unui program sonor. Se folosesc circuite speciale de prelucrare a semnalului audio util. Se urmărește efectuarea unei înregistrări cît mai bune posibil, ținînd cont de calitatea benzii magnetice. Acest lucru nu îmbunătățește însă cu mult raportul semnal-zgomot al unei înregistrări cu dinamică mare, chiar dacă folosim o bandă magnetică perfecționată calitativ (CrO_2, metal etc.).

FILTRUL DINAMIC

Filtrul dinamic reprezintă un filtru trece-jos cu bandă de trecere variabilă. Aceasta este modificată în funcție de nivelul semnalelor audio utile de frecvență medie-înaltă. În absența semnalului audio util sau atunci cînd spectrul lui conține semnale de frecvență medie-înaltă cu nivelul mic, banda de trecere a filtrului se micșorează la maximum. În acest fel, zgomotul de fond nu mai este amplificat și redat (fig. 2). Îndată ce nivelul frecvențelor medii-înalte crește, filtrul își mărește banda de trecere, astfel încît semnalul audio trece nemodificat spre etajele următoare de amplificare.

Inconvenientul acestui tip de reducător de zgomot este că atenuează și semnalul audio de nivel mic, deoarece filtrul dinamic nu face diferența între acesta și zgomotul de fond decît prin mărimea nivelului. În consecință, se observă o absorbție a zgomotului de fond, dar și a semnalelor audio foarte mici în ceea ce privește nivelul său de frecvență medie-înaltă.

Acest sistem are avantajul că nu modifică deloc curba de răspuns globală a lanțului electroacustic în care este intercalat, dacă bineînțeles filtrul dinamic este corect reglat. Filtrul dinamic se poate atașa și altor aparate în afara magnetofonului. Se obțin bune rezultate folosindu-l în cadrul unei stații de amplificare, unde este funcțional intercalat sau nu, după preferința utilizatorului.

SISTEMUL DNL

Acest sistem, realizat pentru prima dată de firma PHILIPS, intervine în lanțul electroacustic în scopul reducerii zgomotului de fond numai în timpul redării semnalului audio. Principiul sistemului constă în defazarea cu 180°, în ceea ce privește faza inițială a semnalului audio util, a unei porțiuni a acestuia caracterizate prin nivelul mic și frecvența medie-înaltă. Ulterior, acest semnal defazat este însumat cu semnalul audio inițial. Astfel, zgomotul de fond, prezent în spectrul frecvențelor medii-înalte și de nivel mic, este complet eliminat. Dispozitivul lucrează în banda de frecvențe 4 kHz—18 kHz, la niveluri mai mici de 40 dB, iar prin însumarea celor două semnale electrice identice în ceea ce privește amplitudinea, dar aflate în antifază, se elimină complet zgomotul de fond. Sistemul DNL prezintă același inconvenient ca și filtrul dinamic, deoarece semnalul util de nivel mic și frecvență medie-înaltă este și el eliminat.

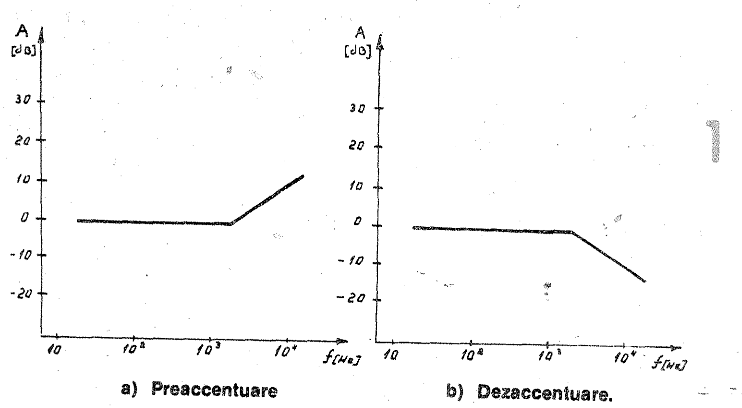
Rezultă în final o atenuare a semnalelor audio utile cu spectrul situat în banda de frecvență în care lucrează dispozitivul.

Sistemul DNL se poate atașa cu bune rezultate, ca și filtrul dinamic, în cadrul unui picup sau stație de amplificare, unde funcționarea sa se poate comanda sau nu în mod preferențial.

SISTEMELE COMPRESOARE-EXPANDOARE LINIARE

Aceste sisteme se înrudesc oarecum cu sistemul de preaccentuare-dezaccentuare, datorită faptului că se utilizează tehnica operațiunilor complementare. Semnalul audio destinat înregistrării trece printr-un amplificator comandat în tensiune, în funcție de nivelul semnalului pa-

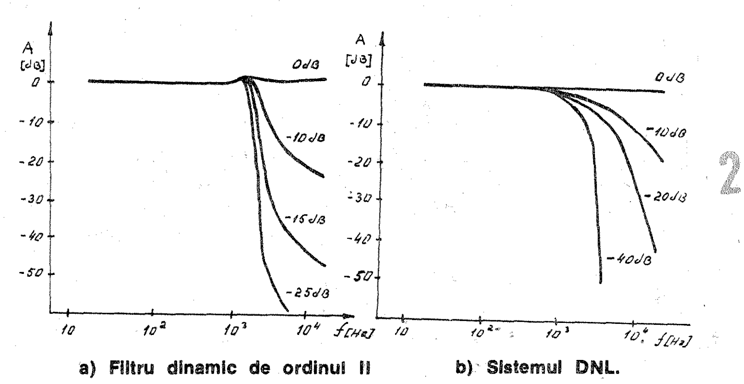
1



a) Preaccentuare b) Dezaccentuare.

Fig. 1: Diagramele preaccentuării și dezaccentuării unui semnal audio la emisie și recepție

2



a) Filtru dinamic de ordinul II **b) Sistemul DNL.**

Fig. 2: Modul de prelucrare a semnalului audio folosind filtrul dinamic sau sistemul DNL, în funcție de nivelul de intrare

Fig. 3. Funcțiile de transfer pentru înregistrare-redare în cazul compresiei-expansiunii liniare

a) Caracteristicile de transfer la înregistrare
1°-raport de compresie 2
2°-raport de compresie 1,5

b) Caracteristicile de transfer la redare
1°-raport de expansiune 2
2°-raport de expansiune 1,5

3

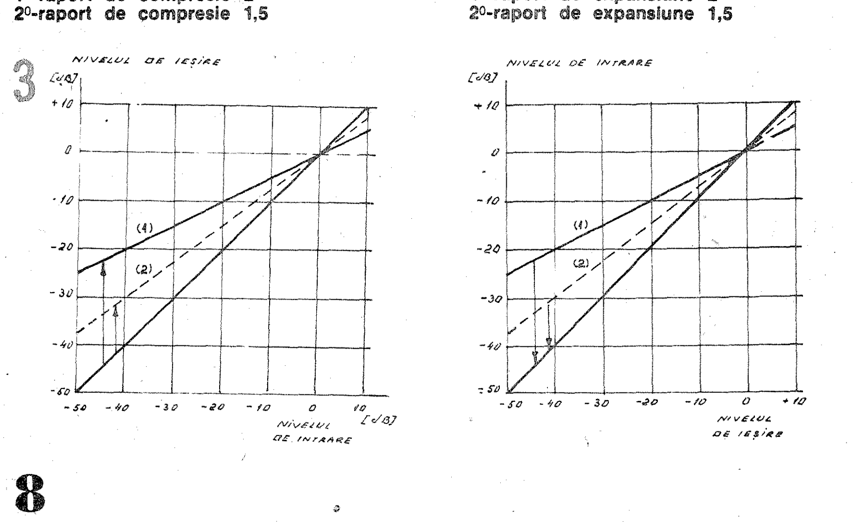
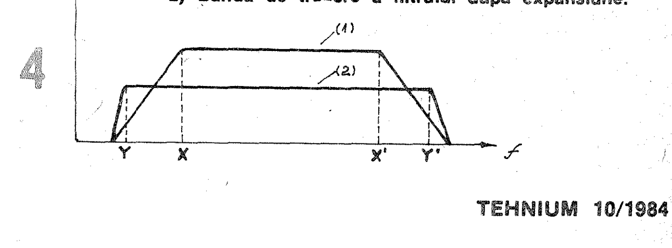


Fig. 4: Expansiunea benzii de trecere a filtrelor
1) Banda de trecere inițială a filtrului
2) Banda de trecere a filtrului după expansiune.

4



sant. Atunci cînd semnalul audio are nivelul mare, se acţionează asupra amplificatorului comandat în tensiune pentru a micşora nivelul. Dimpotrivă, cînd semnalul audio are nivel mic, i se măreşte suplimentar amplitudinea (fig. 4-1 şi fig. 4-2). În acest fel, dinamica semnalului este mult redusă. De obicei, nivelul semnalului este „comprimat" cu raportul 1 : 2, dar unele firme, aşa cum se va arăta ulterior, utilizează un raport de compresie de 1 : 1,5. Compresia (sau expansiunea) se realizează pornind de la un nivel dat. După executarea prelucrării expuse anterior, semnalul audio modificat se aplică în mod obişnuit circuitelor electrice care efectuează înregistrarea lui pe banda magnetică. La redarea semnalului audio înregistrat se pune problema prelucrării lui astfel ca să revină la forma sa iniţială. Într-o manieră asemănătoare folosită în cazul preaccentuării-dezaccentuării, este necesară o operaţie complementară, astfel ca semnalul audio să-şi recapete dinamica proprie. În acest scop, nivelurile mari se măresc cu acelaşi raport cu care au fost micşorate, iar cele mici se micşorează cu acelaşi raport cu care au fost mărite. Să nu uităm însă că operaţia aceasta se efectuează şi asupra zgomotului de fond, care acum face parte din semnalul redat de pe banda magnetică. În acest fel am redus zgomotul de fond sesizabil doar la niveluri mici cu raportul cu care s-a efectuat compresia semnalelor audio de nivel mic (2 sau 1,5).

Acest dublu tratament mai are un efect pozitiv, şi anume coboară nivelul de saturaţie al benzii magnetice, dependent de amplitudinea semnalului audio înregistrat, faţă de acelaşi semnal înregistrat fără tratamentul compandor sus-amintit. Deci, faţă de un nivel obişnuit al unui semnal audio, se poate înregistra un semnal cu o dinamică mai mare, fără riscul de saturaţie magnetică a benzii.

În figura 3a s-a reprezentat funcţia de transfer intrare-ieşire a unui sistem de înregistrare-redare dotat cu un bloc compresor-expandor. Dreapta la 45° reprezintă evoluţia tensiunii de ieşire în funcţie de cea de intrare la un magnetofon obişnuit. Dreptele (1) şi (2) reprezintă evoluţia semnalului prelucrat, destinat înregistrării (după ce a trecut prin blocul compresor-expandor). Se observă imediat amplificarea mai redusă (faţă de semnalul iniţial) a semnalului maxim, deci o îmbunătăţire netă în privinţa nivelului de saturaţie maxim al benzii magnetice. Dreptele (1) şi (2) rezultate în urma compresiei expandării sînt mai puţin înclinate, datorită faptului că variaţia semnalului de ieşire (destinat înregistrării) este mai redusă decît variaţia semnalului de intrare. Tratamentul sistemului fiind liniar, oricare ar fi nivelul semnalului iniţial, rezultatul modului de prelucrare este acelaşi (1 : 2 sau 1 : 1,5). Prelucrarea semnalului „citit" de pe banda magnetică se face conform diagramei din fig. 3b. De această dată, semnalul audio suferă o expansiune, în scopul de a reveni la dinamica iniţială. Se observă că diagrama de expansiune-compresie este complementară celei de compresie-expansiune, dreapta la 45° fiind o axă de simetrie pentru cele două genuri de prelucrare a semnalului destinat înregistrării şi apoi redării. Faptul care se remarcă imediat în cazul unui sistem de acest tip este că, oricare ar fi nivelul iniţial al semnalului audio pentru înregistrare şi apoi redare, se revine totdeauna la dinamica iniţială a semnalului audio util. Această particularitate a sistemului permite folosirea eficientă în acelaşi magnetofon a unor benzi cu sensibilităţi diferite. De asemenea, sistemul nu are nevoie de ajustarea strictă a nivelului de intrare. Se remarcă însă obligativitatea realizării caracteristicilor de transfer liniare pentru înregistrare-redare, deoarece în caz contrar nu se mai obţine dinamica iniţială a semnalului audio.

SISTEME COMPRESOARE-EXPANDOARE NELINIARE

Aceste sisteme realizează compresia-expandarea semnalului audio util în funcţie de nivelul acestuia. Astfel, expansiunea are loc numai pentru anumite niveluri ale semnalului. Pentru semnalele de nivel mic se execută o expansiune a semnalului, iar cele de nivel mare rămîn nemodificate. Concomitent cu compresia semnalelor de nivel mic la redare, este redus şi zgomotul de fond, care acum face parte din semnalul redat.

Datorită faptului că prelucrarea semnalelor audio se face de la un anumit nivel, se impune automat realizarea strictă a complementarităţii celor două funcţii de transfer (în cazul imprimării şi al redării). În caz contrar, dinamica iniţială a semnalului audio se deteriorează.

SISTEME CU TRATAMENT SELECTIV

Sistemul compresor-expandor lucrează într-o anumită plajă de frecvenţă dată, mai largă sau mai îngustă, conform benzii de trecere audio a magnetofonului folosit. Pentru ca sistemul de prelucrare să devină selectiv, există posibilitatea de a introduce filtre pe traseul semnalului util, în diverse locuri ale montajului. Astfel obţinem un lanţ cu structură complementară. Acţiunea de prelucrare a semnalului iniţial nu se aplică decît benzii de frecvenţă delimitată de filtrul respectiv.

O a doua modalitate de filtraj este de a introduce un filtru care precede sistemul de măsurare a nivelului. Astfel, compresia-expandarea poate să lucreze doar pentru anumite frecvenţe, iar pentru celelalte să nu lucreze. Banda de trecere a sistemului de detecţie, care stabileşte nivelul de comandă, este inferioară celei de transmisie a semnalului audio util. În acest fel se delimitează modul de tratament compresor-expandor. El lucrează doar pentru anumite niveluri ale frecvenţelor prelucrate în vederea înregistrării-redării, care să elimine zgomotul de fond. Utilizînd una dintre aceste două metode de prelucrare a semnalului audio util, rapoartele de compresie-expansiune pot deveni variabile, în funcţie de frecvenţa şi nivelul lui.

EXPANSIUNEA BENZII DE TRECERE A FILTRELOR

În cazul sistemelor de compresie-expansiune a semnalului audio util, dacă operaţiile sînt perfect complementare, banda de trecere este aceeaşi atît la intrare, cît şi la ieşirea dispozitivului. Să introducem între blocurile de compresiune şi blocurile de expansiune un filtru trece-bandă. Acest filtru are o anumită bandă de trecere, definită prin frecvenţele sale limită şi prin atenuarea introdusă la aceste limite. Spre exemplu, la frecvenţa X obţinem o atenuare de 3 dB (fig. 4). Sistemul de detecţie a nivelului consideră pentru frecvenţa X un nivel inferior celui prezent iniţial. Drept urmare, el declanşează expansiunea şi, conform curbei de expansiune-compresiune, coboară nivelul semnalului, dar în acelaşi timp extinde banda de trecere a filtrului trece-bandă, la frecvenţa X'. Acum filtrul are o atenuare „amplificată" de raportul de expansiune. Dacă, de exemplu, raportul de expansiune al sistemului este 2, atenuarea finală a filtrului va fi de 6 dB. Intervalul de frecvenţă X—X' a fost extins la intervalul Y—Y', mai mare decît cel precedent, deci banda de trecere a filtrului a fost extinsă.

În toate aplicaţiile practice, dispozitivul de măsurare a nivelului semnalului lucrează într-o zonă în care banda de trecere este liniară, pentru evitarea distorsiunilor.

ERORILE DE NIVEL

Aceste erori apar în sistemele de compresie — expandare neliniare, acolo unde raportul de compresie este variabil, pornindu-se de la un anumit nivel. Sistemul este deci prevăzut pentru funcţionarea la un nivel dat, pentru care cele două operaţiuni de compresie — expandare sînt complementare. Să nu uităm însă faptul că sensibilitatea benzilor magnetice variază în funcţie de tipul lor. Există unele benzi mai sensibile decît altele. Acest lucru implică faptul că, pentru acelaşi „nivel magnetic" aplicat în timpul înregistrării, se obţin în timpul redării diferenţe de nivel în funcţie de banda folosită.

De exemplu, dacă pentru redare există o variaţie a semnalului audio util corespunzătoare ridicării nivelului cu 3 dB, acesta nu va fi în concordanţă cu nivelul absolut imprimat pe altă bandă deoarece:

— în cazul unei sensibilităţi mai scăzute a benzii magnetice, reducerea de amplitudine va fi prea importantă;

— în cazul unei sensibilităţi mai ridicate a benzii magnetice, reducerea de amplitudine va fi prea slabă.

Acest lucru se întîmplă datorită neliniarităţii benzilor magnetice în funcţie de sensibilitatea lor. Rezultă o nerespectare a răspunsului în amplitudine faţă de semnalul iniţial. Datorită acestui fapt, magnetofoanele sînt dotate cu dispozitive de reglaj al nivelului optim de înregistrare. În acest fel se poate regăsi un nivel de referinţă pe banda magnetică folosită. De aici mai rezultă o concluzie foarte importantă, şi anume nu se vor putea asculta benzi înregistrate pe alt magnetofon decît dacă acesta este de acelaşi tip. În caz contrar, aproape sigur vor apărea erori de nivel.

REDUCĂTOARELE DE ZGOMOT COMERCIALE

Ţinînd cont de toate considerentele expuse anterior s-au realizat practic o serie de sisteme de reducere a zgomotului de fond datorat benzii magnetice.

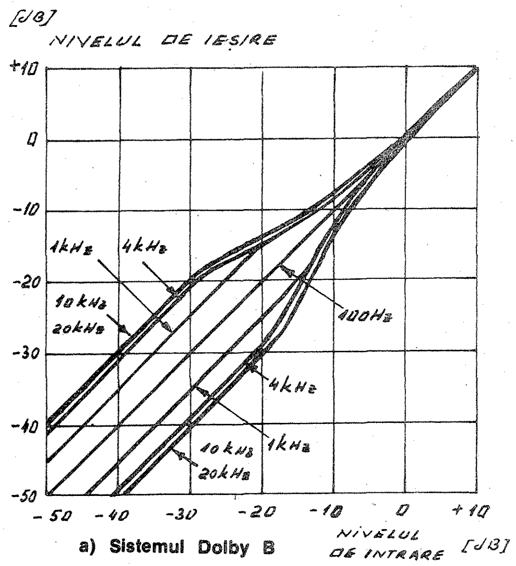
SISTEMUL DOLBY B

Acest sistem de reducere a zgomotului de fond lucrează în banda de frecvenţe 400 Hz—18 kHz. El reprezintă un sistem neliniar de compresie-expandare a semnalului audio util în funcţie de nivelul acestuia. Se prelucrează în special semnalele de frecvenţă medie-înaltă cu nivel mic. Spectrul de frecvenţă al semnalului audio util este prelucrat conform algoritmului prezentat în figura 5a. La redare se face prelucrarea după un algoritm complementar celui folosit la înregistrare. Deci, un semnal de frecvenţă medie-înaltă şi nivel mic este mai întîi amplificat şi ulterior înregistrat. La redare, pentru regăsirea dinamicii iniţiale, nivelul semnalului este coborît după un algoritm complementar celui folosit la înregistrare. Concomitent am redus şi zgomotul de fond care a apărut după „citirea" benzii magnetice şi care face parte din semnalul redat, a cărui dinamică a fost modificată pentru readucerea la forma iniţială. Se observă că semnalele audio de nivel mare nu suferă nici o prelucrare înainte de înregistrare, deoarece în acest caz zgomotul de fond, deşi prezent, este insesizabil în timpul audiţiei. Ameliorarea raportului semnal-zgomot a sistemului Dolby B este de cca 9 dB. Deoarece sistemul este sensibil la erorile de nivel, se cere o ajustare a sensibilităţii blocului de înregistrare pentru obţinerea condiţiilor optime de funcţionare.

SISTEMUL DOLBY HX

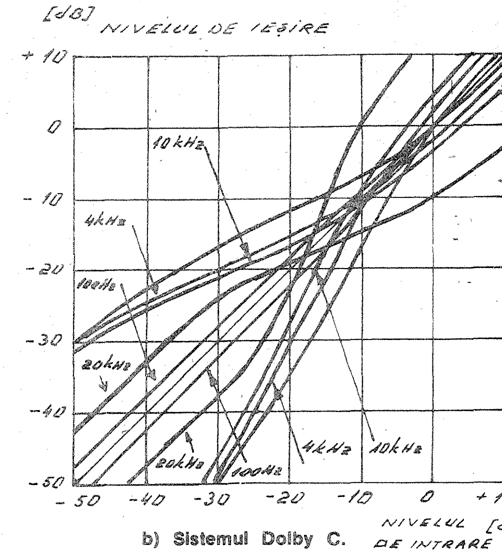
Sistemul reprezintă o extensie a reducătoarelor de zgomot care folosesc tehnica de compresie-expandare neliniară. Principala caracteristică este ameliorarea dinamicii la frecvenţele înalte, modificînd curentul de premagnetizare. Se utilizează semnalul de comandă a reducătorului de zgomot încorporat în magnetofon atît pentru a acţiona asupra corecţiilor la înregistrare, cît şi asupra curentului de premagnetizare, în scopul îmbunătăţirii dinamicii la frecvenţele înalte. Datorită reducerii premagnetizării se măreşte sensibilitatea benzii magnetice la frecvenţele

(CONTINUARE ÎN PAG. 23)



a) Sistemul Dolby B

5



b) Sistemul Dolby C.

Fig. 5: Funcţiile de transfer pentru sistemul Dolby

6

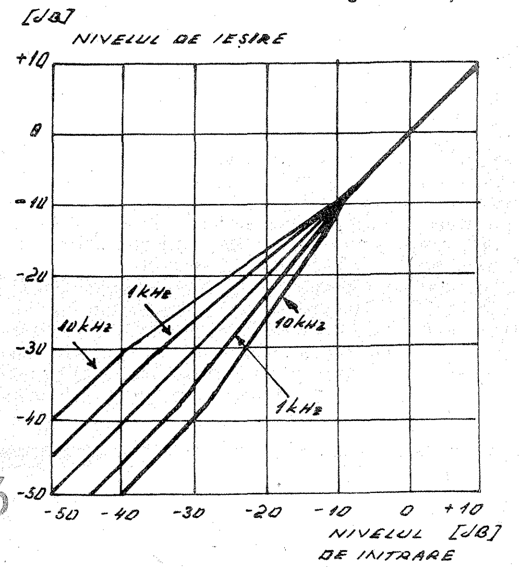


Fig. 6: Funcţiile de transfer pentru sistemul ANRS.

7

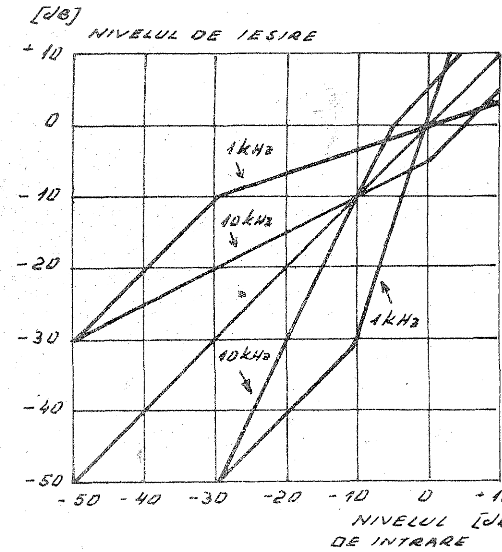


Fig. 7: Funcţiile de transfer pentru sistemul HI-COM.

AUTOMATIZĂRI

REGULATOR DE TURAȚIE

Ing. EKART IMRE, Turda

1. GENERALITĂȚI

În jucării electromecanice deseori nu este prevăzută reglarea continuă a turației motorului electric de acționare. Reglarea turației acestor motoare este ușor de rezolvat, deoarece se utilizează motoare de curent continuu cu magneți permanenți, modificînd tensiunea lor de alimentare. Acest lucru s-ar putea rezolva simplu, folosind un reostat miniatură, dar acesta introduce pierderi. Avînd în vedere că alimentarea se realizează de la baterii la 4,5—9 V, astfel se reduce sensibil durata de exploatare a bateriilor. Se impune deci folosirea unor variatoare de tensiune electronice cu pierderi mici. Asemenea variatoare se pot realiza cu tranzistoare sau tiristoare. Tranzistoarele fiind mai la îndemîna amatorilor, în continuare vă propunem un asemenea montaj.

2. DESCRIEREA MONTAJULUI

Variatorul de tensiune se compune dintr-un amplificator clasă D în punte (pentru a permite și inversarea sensului), comandat prin intermediul a două amplificatoare de impulsuri de la un multivibrator.

Tensiunea continuă dată de baterii (vezi fig. 1) se conectează la motor pe durate t_a (vezi fig. 2), urmînd pauze de alimentare t_p. Durata ciclului se păstrează constantă. Astfel motorul primește tensiunea medie de alimentare:

$$U_{med} = U \frac{t_a}{t_a + t_p}$$

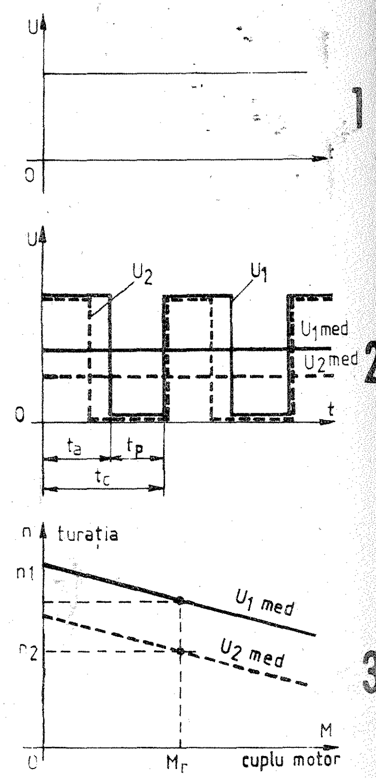
. Din figura 2 se observă că tensiunea medie crește dacă se mărește durata de alimentare t_a. La același cuplu rezistent, pentru diferite tensiuni medii de alimentare rezultă diferite turații (vezi fig. 3).

Folosind amplificator în punte, tensiunea medie poate fi aplicată pe un motor cu polaritatea dorită, deci poate fi schimbat sensul de rotație.

Multivibratorul de comandă este un montaj clasic cu ajutorul căruia se obțin impulsuri dreptunghiulare cu posibilitatea modificării lățimii impulsurilor din potențiometrul P fără a schimba frecvența de repetiție. Pentru a evita pendulările motorului, frecvența de repetiție trebuie să fie cuprinsă între 125 și 500 Hz (noi am ales 210 Hz).

Din comutatorul K_1 se alege impulsul dorit (corespunzător pentru sensul de rotație ales) și se conectează amplificatorului de impuls, realizat cu tranzistoarele T_3, respectiv T_4. Impulsul amplificat se aplică la perechea de tranzistoare T_5, T_6 sau T_7, T_8, care va determina intrarea lor în conducție la saturație alimentînd astfel motorul. În lipsa semnalului de comandă aceste tranzistoare sînt blocate.

Pentru a evita distrugerea tranzistoarelor din amplificatorul în punte de către tensiunea autoindusă în momentul întreruperii curentului prin motor, s-a legat în paralel cu motorul un grup de două



diode Zener în antiserie, care vor limita tensiunea autoindusă la borne. În vederea reducerii scîntei-

CEAS DE EXPUNERE

CONSTANTIN MIHALACHE, Buzău

În practica foto, în special în prelucrarea fotografiilor color, timpul de expunere trebuie să fie foarte precis controlat, știut fiind că în foarte multe cazuri chiar și o zecime de secundă „se simte". Pe lîngă aceasta, ceasul de expunere trebuie să fie fiabil, ușor de manevrat, să asigure o citire comodă a timpului de expunere, mai ales că la foto color lumina de lucru este mult mai redusă decît la alb-negru. Ceasul prezentat mai jos răspunde acestor cerințe, avînd o bună precizie, fiabilitate, robustețe, fiind ușor de manevrat și chiar de construit. Amatorii pretențioși, care doresc o și mai bună precizie, pot completa ceasul cu un oscilator cu cuarț (și divizorul respectiv), aparatul astfel obținut fiind foarte precis, mai bun chiar decît cele profesionale.

În principiu, schema se compune din:

— numărătorul reversibil, cu capacitate maximă de numărare 999, format din circuitele integrate CI1—CI3, de tip CDB4192, împreună cu decodificatoarele CI4—CI6 (CDB447, D147 etc.) și dispozitivele de afișare (TIL302, HP5082—7730);

— comutatoarele zecimale de programare K1—K3, împreună cu codificatoarele zecimal-binare formate din porțile P1—P12 și diodele D1—D3 (1N4148);

— generatorul de tact, format din porțile P17—P19 cu cele două divizoare de frecvență CI7—CI8 (CDB490);

— partea de comandă, formată din cele două bistabile CBB1 și CBB2, conținute de CI9 (CDB474) și porțile P13—P16;

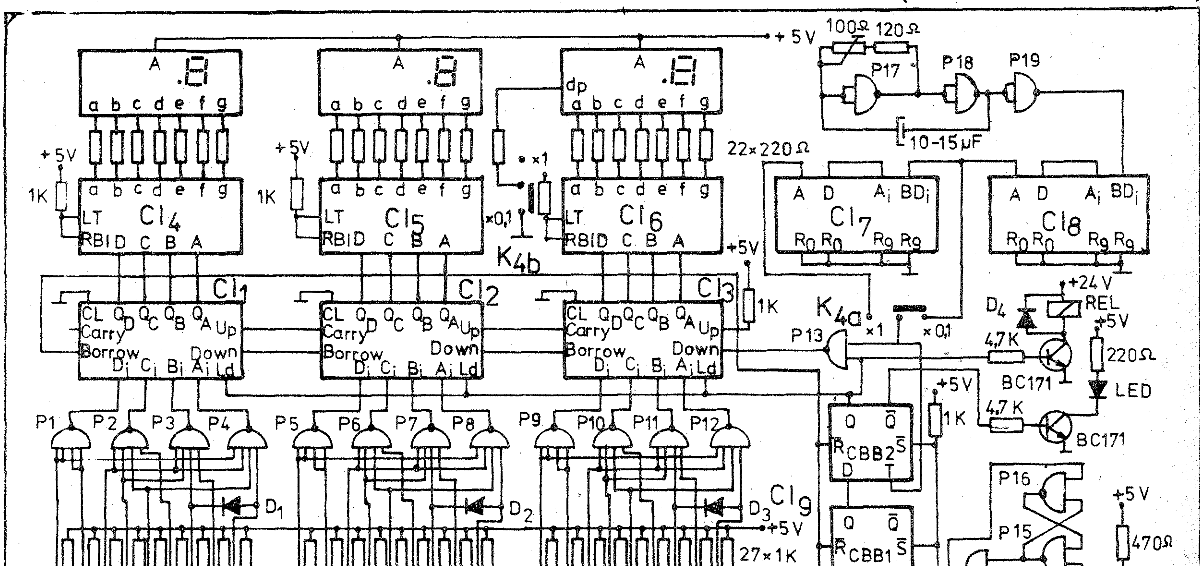
— elementul de execuție, respectiv releul REL de 24 V/20 mA (poate fi și de alt tip, dar consumul maxim să nu depășească 100 mA și modificînd corespunzător tensiunea de alimentare).

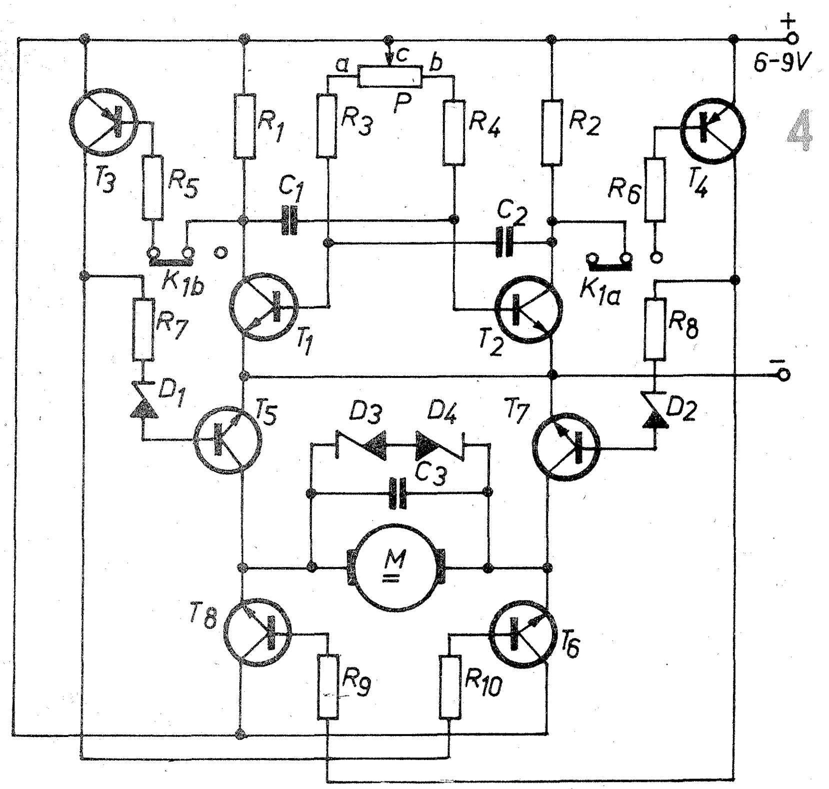
Funcționarea schemei este relativ simplă.

În stare de repaus, circuitele bistabile CBB1 și CBB2 au ieșirile Q în stare „0". Ca urmare, poarta P13 este blocată, releul neanclanșat, dioda LED aprinsă, iar intrările de încărcare (Ld) ale numărătoarelor reversibile sînt în starea „0", astfel încît numărul (respectiv timpul de expunere) stabilit cu ajutorul comutatoarelor K1—K3 este transmis la ieșirile numărătoarelor și afișat. La apăsarea și apoi eliberarea butonului B (schema este astfel concepută să acționeze la revenirea acestuia), CBB1 basculează, aplicînd starea „1" pe intrarea D a bistabilului CBB2. Acesta, la primul front pozitiv sosit din generatorul de tact, va bascula la rîndul său, acționînd releul REL, validînd poarta P13 și permițînd numărătoarelor să numere (descrescător) impulsurile aplicate la intrarea DOWN (numărare inversă) a lui C13. În același timp se stinge dioda LED. Cînd numărătoarele vor ajunge în stare „000", respectiv după trecerea timpului programat, ieșirea BORROW (împrumut) a lui CI1 trece în starea „0", resetînd cele două bistabile CBB1 și CBB2, aducînd astfel ceasul în starea inițială.

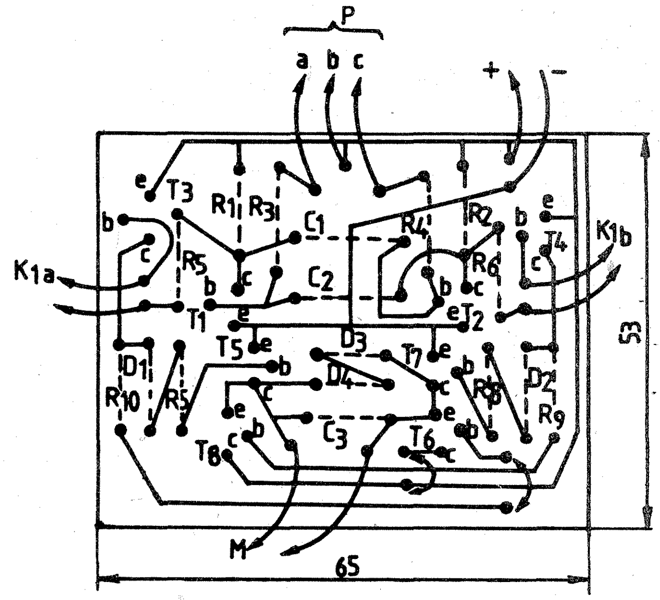
În poziția figurată în schemă (0,1), comutatorul K4 permite aplicarea pe intrarea porții P13 a unor impulsuri cu frecvența de 10 Hz (respectiv cu durata de 0,1 s) și, în același timp, aprinderea punctului zecimal (dp-virgula) dintre ultimele două cifre ale afișajului (se va avea în vedere că unele tipuri de afișare au virgula în dreapta, iar altele în stînga cifrei). Astfel, primele două cifre vor reprezenta secundele, iar ultima zecimile de secundă (timpul maxim afișat este deci 99,9 s, iar în poziția 1 a lui K4 999 s). Singurul reglaj necesar este ajustarea potențiometru-

(CONTINUARE ÎN PAG. 20)





4



5

lor la periile motorului, s-a montat în paralel cu motorul și un condensator de filtraj.

Grupurile D_1,R_7,R_9, respectiv D_2,R_8,R_{10} servesc la împărțirea adecvată a curentului de comandă și limitează valoarea acestuia.

3. **INDICAȚII CONSTRUCTIVE**

Montajul se realizează pe placă imprimată (vezi fig. 5). Tranzistoarele T_5,T_6,T_7,T_8 se montează cu radiatoare de 3—5 cm², confecționate din tablă de aluminiu cu grosimea de 1—1,5 mm.

4. **PERFORMANȚE. UTILIZĂRI**

Din cauza tensiunilor de saturație mici ale tranzistoarelor din amplificatorul în punte (0,15—0,55 V), pierderile de tensiune sînt mici. Montajul poate fi utilizat pentru reglarea turației motoarelor ce absorb în sarcină 70—150 mA la tensiuni de alimentare de 1,5—4,5 V.

Montajul se poate utiliza pentru reglarea turației unor micromașini, trenulețe electrice etc.

BIBLIOGRAFIE

1. I. Străinescu, Variatoare statice de tensiune continuă
2. E. Damachi, Dispozitive semiconductoare multijoncțiune.

LISTA DE MATERIALE

Tranzistoare: T_1, T_2 — BC107, BC108. BC170, BC171, 2N3093 etc.; T_3, T_4 — BC177, BC178, BC415; T_5, T_6, T_7, T_8 — 2N1304, BD135, BFY34.

Diode Zener: D_1, D_2 — DZ3V3, PL3Z. D_3, D_4 — PL12Z, 1N3021B.

Condensatoare: C_1, C_2 — 47 nF/50 V, PMP; C_3 — 1nF/50V, ceramic

Rezistoare peliculare: R_1, R_2 — 1,5 kΩ/0,25 W, ± 20%; R_3, R_4 — 20 kΩ/0,25 W, ± 20%; R_5, R_6 — 6,8 kΩ/0,25 W, ± 20%; R_7, R_8 — 150 Ω/0,25 W, ± 20%; R_9, R_{10} — 270 Ω/0,5 W, ± 20%.

Potențiometre: P — 100 kΩ/0.25 W;

Comutator: K1 — 2 x 3 poziții. Motor de acționare: U = 1,5 — 6 V; I = 150 mA

LUMINĂ DINAMICĂ

Prof. M. TODICĂ, Cîmpia Turzii

Schemele prezentate realizează aprinderea succesivă a 6 diode LED sau a 6 coloane de becuri cu incandescență.

Schema din figura 1 conține un oscilator cu 6 pași, realizat cu 6 porți inversoare legate capacitiv, în buclă închisă. La ieșirea fiecărui inversor este legat un LED. Constanta de timp este dată de valoarea condensatoarelor electrolitice și a rezistențelor de la intrarea și ieșirea inversoarelor.

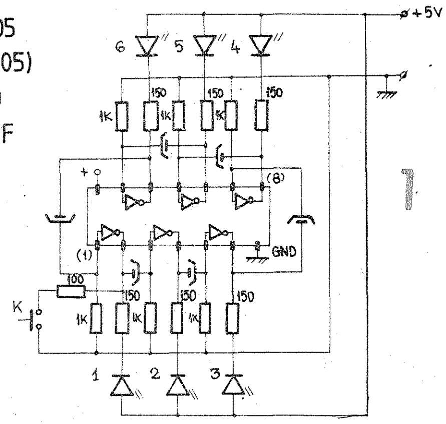
Schema din figura 2 conține un oscilator de același tip și, în plus, 6 inversoare care realizează comanda tiristoarelor.

În ambele cazuri se deplasează, în ordinea 1...6, un singur LED, respectiv un bec aprins.

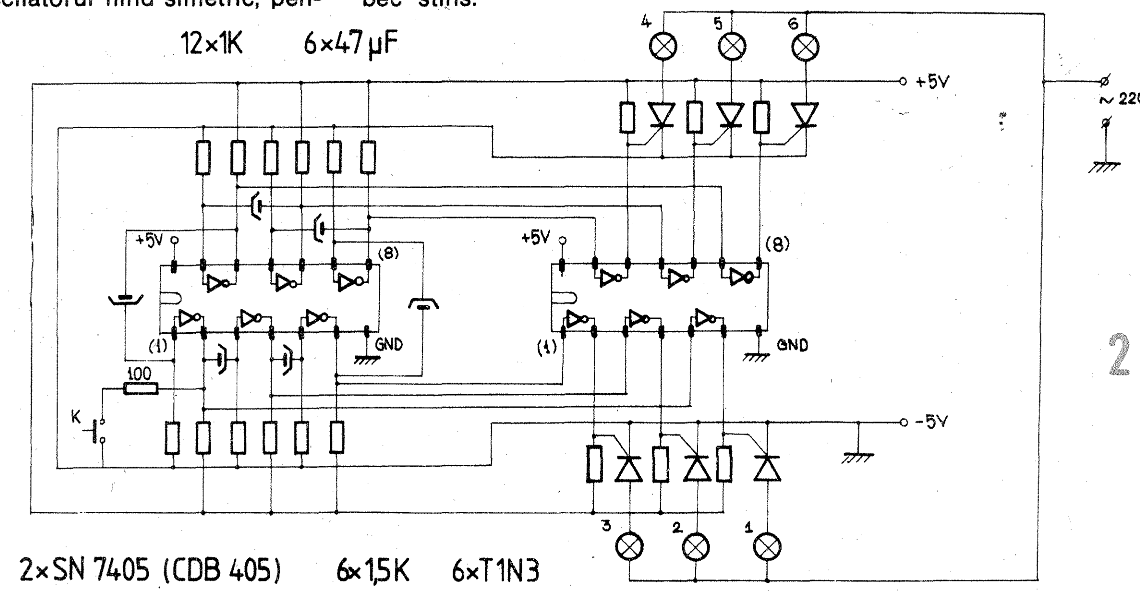
Oscilatorul fiind simetric, pentru a fi pus în funcțiune, trebuie realizată o stare inițială nesimetrică. Pentru aceasta se apasă butonul K, pînă cînd rămîne un singur LED, respectiv un bec aprins, în stare staționară. La eliberarea contactului, LED-ul, respectiv becul aprins, începe să se deplaseze în ordinea indicată.

Observație: tiristoarele pot fi comandate direct de oscilator, renunțîndu-se în felul acesta la al doilea circuit integrat, dar în cazul acesta se va deplasa un bec stins.

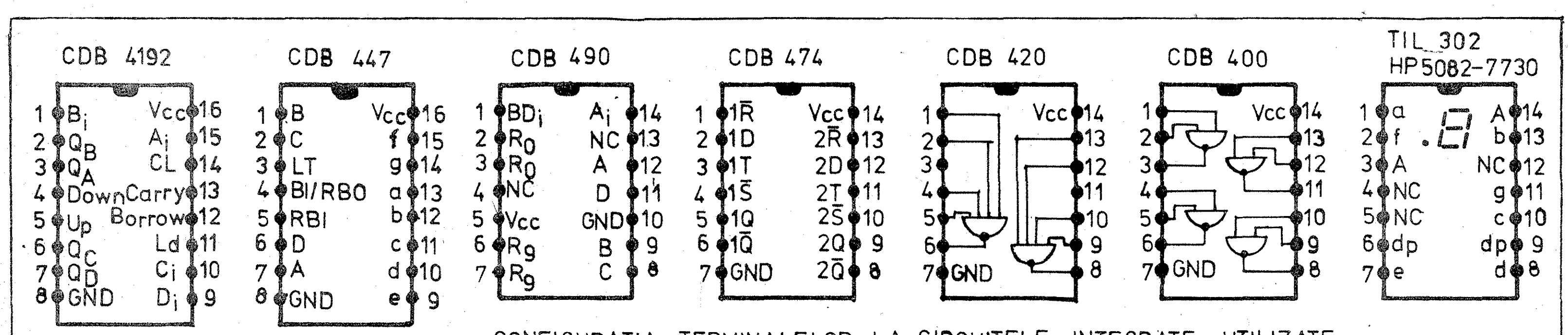
SN 7405
(CDB 405)
6×LED
6×47µF



1



2



CONFIGURAȚIA TERMINALELOR LA CIRCUITELE INTEGRATE UTILIZATE

GENERATOR DE SEMNALE RTTY

Ing. IULIUS SÜLI, YO2IS,
maestru internațional UUS

Majoritatea celor care au debutat în RTTY folosind un teleimprimator (telex) de tip mecanic constată după numai cîteva legături bilaterale gradul sporit de dificultate al acestui mod de lucru, care solicită pe lîngă cunoștințele tehnice și de trafic și un apreciabil volum de muncă, pentru a dactilografia corect într-o limbă străină.

Desigur, o bună parte din activitatea de dactilografiere are un caracter de rutină, care ar putea fi executată pe seama unor dispozitive electronice. Mă refer în special la:

— lansarea apelului general sau de concurs și a indicativului de apel;

— repetarea apelului și a indicativului de apel;

— transmiterea comenzilor de Cr (cariage return=retur car) și LF (line feed=avans rînduri) la epuizarea celor 72 de spații ale unui rînd;

— lansarea invitației de transmitere pentru corespondent (K) sau (PSE K);

— transmiterea semnalului de reglaj RY, urmat de indicativul de apel și CR, LF;

— transmiterea la sfîrșitul unei legături sau a apelului general a indicativului de apel în F1 pentru o mai ușoară identificare (CW—ID).

Generatorul de RTTY prezentat în continuare realizează o parte din sarcinile de rutină prezentate mai sus, fiind capabil să transmită apelul general și indicativul, să le repete realizînd simultan și o paginare corespunzătoare, iar la încheierea apelului poate, eventual, să transmită litera K repetată (utilizînd un numărător programabil).

Construcția generatorului de semnale RTTY poate constitui o etapă de acomodare cu tehnica circuitelor integrate de tip TTL din seria 400, care permite apoi abordarea construcției unei stații de RTTY complet electronice sau chiar a unui robot pentru telex condus de un microprocesor!

Schema bloc este prezentată în figura 1 și ea reprezintă, ca principiu, o reluare mai complexă a unei idei publicate în „Tehnium" 6/1977 pentru generarea automată a semnalelor telegrafice, adaptată în cazul de față pentru generarea semnelor în codul Baudot.

Să analizăm structura și particularitățile textului care trebuie transmis în cazul apelului general pe formatul cu 72 spații pe rînd:

CR LF SP SP FIGS LTRS SP SP — comenzi

CQ DE YO NR LIT1, LIT2, LIT3 — caractere scrise

Sînt deci 14 caractere scrise, mai precis 10 caractere și 4 spații SP — blancuri, plus cele 4 comenzi care se transmit, dar nu sînt tipărite de mașină, fiind doar de execuție (CR, LF, FIGS=trecerea pe cifre, LTRS=trecerea pe litere).

Pe rînd vom putea scrie 72:14=5,1, deci cinci mesaje complete de apel general, două spații rămînînd neutilizate. În cazul indicativelor cu două litere în sufix, litera LIT3 lipsește și deci vor rămîne mai multe spații libere.

La fiecare 5 mesaje de apel va trebui să transmitem, comenzile de CR, LF pentru a realiza paginarea corectă.

În codul Baudot fiecărui caracter (comandă) îi corespunde următoarea structură informațională:

1	2 3 4 5 6	7 8
1 bit start	5 bit de cod	1,5 bit stop

Stopul poate fi practic între limitele 1—2 biți, deci putem opta pentru un stop de 2 biți; rezultă un total de 8 biți pentru un caracter transmis. Acest lucru este convenabil din punct de vedere al utilizării numărătoarelor binare 8= 2^3, deci vom avea nevoie de 3 celule tip CBB (circuit basculant bistabil = flip flop) pentru generarea unui caracter, practic aceasta înseamnă 1,5 capsule CDB473) sau 0,75 din CDB493 (din punct de vedere logic!).

Codul Baudot a mai fost publicat în revistă și în literatura de specialitate, exemplul tratat se referă la un indicativ avînd trei litere în sufix, YO2ABC, desigur pentru fiecare indicativ va trebui ales codul corespunzător pentru NR, LIT1, LIT2, LIT3 din sufix.

Schema de principiu este reprezentată în figura 2, toate componentele active sînt din producția curentă a I.P.R.S.-Băneasa. Recomand utilizarea de componente care au fost în prealabil testate ca fiind în parametri normali de funcționare pentru a evita o eventuală depanare la punerea în funcțiune.

Matricea de memorie tip ROM (read only memory = memorie de citire) realizată cu diode cu Ge, chiar și nemarcate, sortate însă pentru o rezistență directă între 30—50 Ω utilizează doar 6 linii verticale de adresare care generează bitul de start și cei cinci biți de cod. Biții de stop fiind de tip SPACE (∅), se generează din sistemul de sumare. Bitul de start este de tip MARK (1).

Sumarea adreselor verticale se face cu un sumator construit din componente discrete (se poate utiliza și o poartă NAND cu 8 intrări).

Modul de conectare și exemplul de codare tratat sînt prezentate în figura 3.

Optimizarea schemei de citire a matricei permite comutarea la fiecare al 5-lea mesaj de apel general al comenzilor CR, LF în locul literelor C și Q. În acest fel se evită necesitatea de lucru cu numărătoare programabile (CDB4192), care să permită setarea la adresele unde se află în matricea ROM comenzile CR și LF.

Pentru comandă și comutări se utilizează un numărător de 5 (o parte din CDB490) și un multiplexor 2x4 poziții alcătuit din porți CDB400 și invertoare CDB404.

Intercalarea spațiilor SP, care se repetă de 4 ori (pot fi programate doar o singură dată în matricea ROM), se poate realiza și printr-o poartă NAND cu patru intrări negate. S-ar face astfel o economie de manoperă la matricea de ROM.

Structura mesajului transmis va fi, în final, următoarea: CR LF SP FIGS LTRS SP SP SP SP FIGS LTRS SP SP DE YO 2 ABC CQ DE YO 2 ABC ș.a.m.d., deci vor fi utilizate 68 de spații din cele 72 afectate unui rînd.

În figura 4 este arătată varianta de interfață între generatorul de RTTY și emițător cu ieșirea pe releu tip reed (trestie), cu comutare prin K a shift-ului.

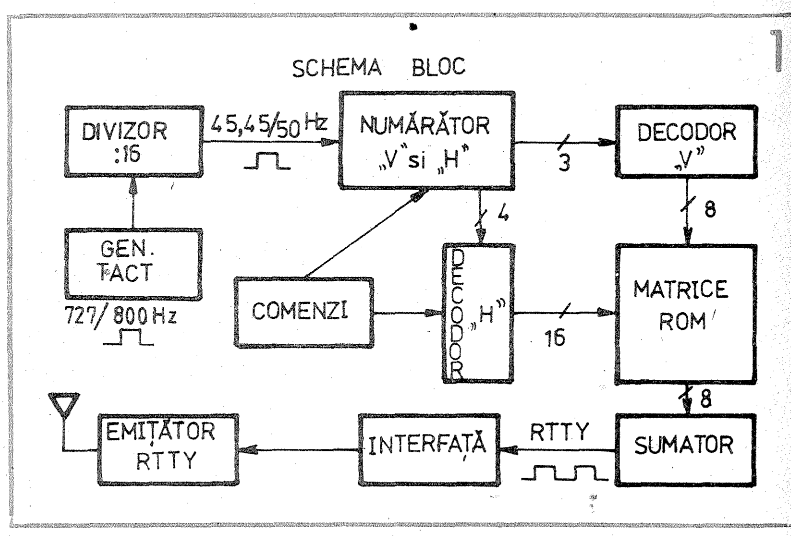
Reamintesc că un emițător destinat lucrului în RTTY poate fi modulat în F1 — manipulare de frecvență sau FSK, sau în A2 — manipulare în audiofrecvență sau AFSK.

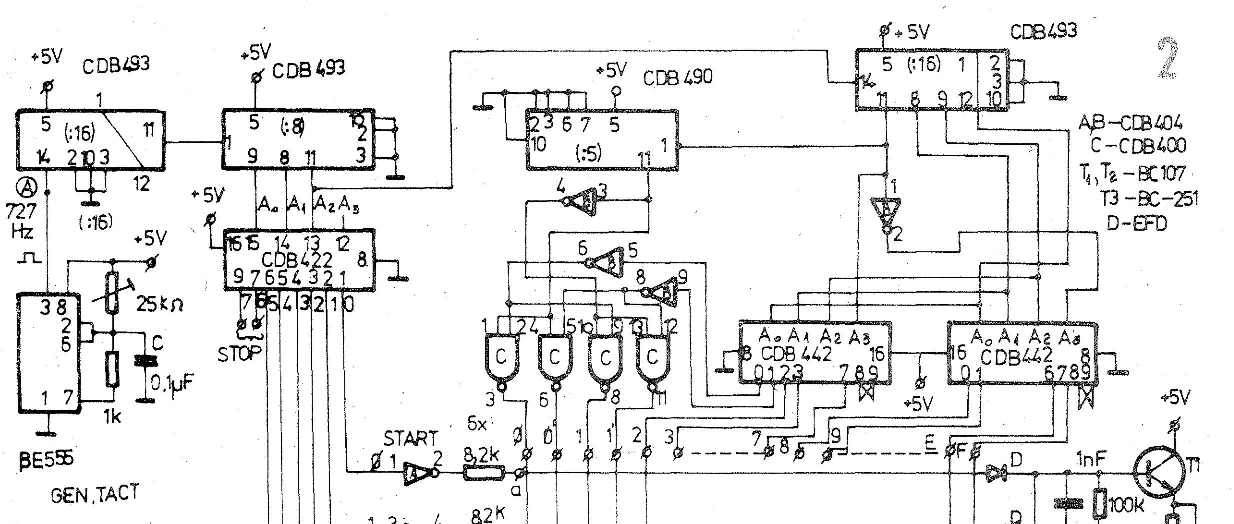
Tipuri de modulatoare și demodulatoare (MODEM) au fost descrise în articolele despre RTTY apărute în revistă.

Generatorul de RTTY poate fi montat în paralel pe sistemul de manipulare existent al teleimprimatorului.

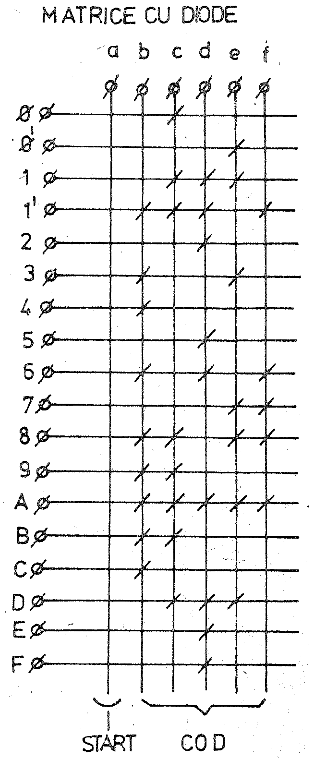
Testarea funcționării se face relativ simplu, fiind necesare puține instrumente de măsură. Se începe prin etalonarea frecvenței de tact (clock), care trebuie să fie în punctul A de 727 Hz pentru viteza de 45,45 bauzi sau 800 Hz pentru viteza de 50 bauzi (toleranța 5%).

Pentru a asigura stabilitatea în frecvență a oscilatorului de tact recomand folosirea condensatoarelor tip stiroflex sau mylar pentru condensatorul marcat cu C. Realizarea de diferite trepte de viteză cu toleranțe foarte strînse este posibilă numai prin generarea tactului plecînd de la un oscilator cu cristal cu frecvența divizată pînă la valorile cerute. O sugestie în acest sens este pre-





MATRICE CU DIODE

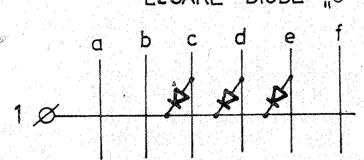


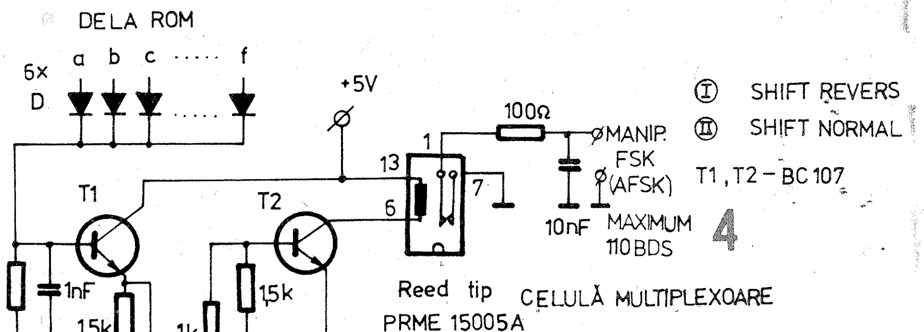
3

COD BAUDOT

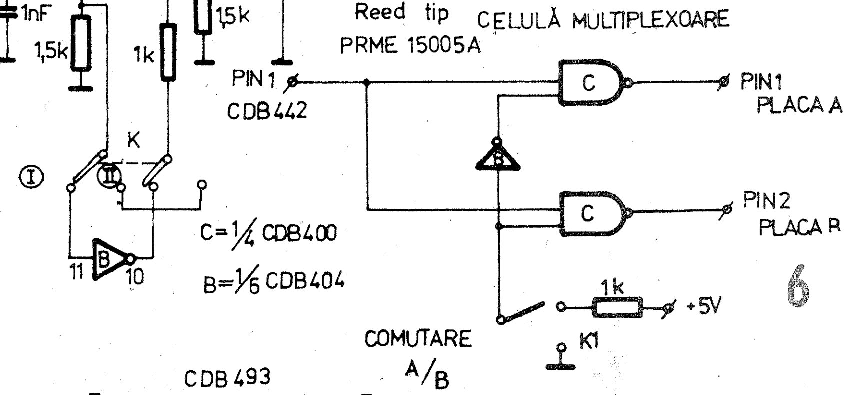
b	c	d	e	f	
Ø	1	Ø	Ø	Ø	CR
Ø	Ø	Ø	1	Ø	LF
Ø	1	1	1	Ø	C
1	1	1	Ø	1	Q
Ø	Ø	1	Ø	Ø	SP
1	Ø	Ø	1	Ø	D
1	Ø	Ø	Ø	Ø	E
Ø	Ø	1	Ø	Ø	SP
1	Ø	1	Ø	1	Y
Ø	Ø	Ø	1	1	0
1	1	Ø	1	1	FIGS
1	1	Ø	Ø	1	2
1	1	1	1	1	LTRS
1	1	Ø	Ø	Ø	A
1	Ø	Ø	Ø	Ø	B
Ø	1	1	1	Ø	C
Ø	Ø	1	Ø	Ø	SP
Ø	Ø	1	Ø	Ø	SP

LEGARE DIODE „C"

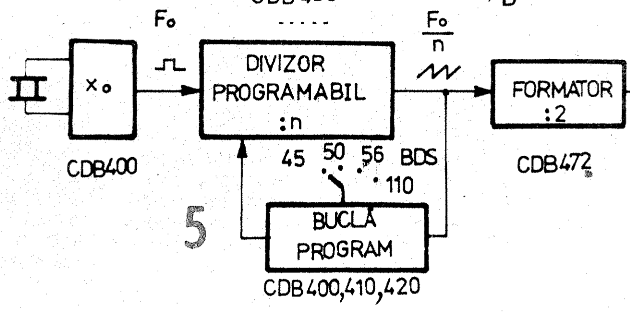




4



6



5

BAUDS	n	$\frac{F_o}{2n}$ (Hz)
45,45	688	726
50	625	800
56	550	909
110	284	1760

zentată în schema bloc din figura 5.

Frecvențele rezultate fiind în domeniul audio, se pot face calibrări și prin metoda bătăilor cu semnale de frecvență cunoscută.

Cu un voltmetru se urmărește apoi adresarea matricei ROM a barelor verticale și orizontale ale acesteia. Menționez că o linie a decodorului CDB442 este activă atunci cînd tensiunea ei scade de la +5 V la 0 V.

Dacă toate elementele funcționează normal, se poate interconecta generatorul cu teleimprimatorul și se poate face o probă de recepție a textului transmis. Atenție! Vitezele de transmisie și de recepție trebuie să fie egale.

Trebuie notat că pe telexurile care imprimă textul pe banda de hîrtie nu putem urmări realizarea comenzilor CR și LF; acestea sînt totuși destul de importante, mai ales la cei care utilizează telexuri tip pagină.

Doresc de asemenea să atrag atenția asupra necesității de a verifica starea reală de MARK (1) = + 5 V la TTL sau de SPACE (Ø) = 0 V la TTL la ieșirea dispozitivelor de interfață. O eventuală inversare a acestora face structura codului de nerecunoscut pentru telex! Rezolvarea este simplă și cere doar intercalarea unui inversor tip CDB404, care poate fi realizat și cu componente discrete.

Desigur, generatorul prezentat nu epuizează nici pe departe variantele posibile de realizare și exploatare într-un sistem de emisie-recepție RTTY. Iată cîteva idei suplimentare:

— Se poate utiliza în locul celor două decodoare CDB442 un decodor 1 din 16 de tip SN74154, care are prevăzută și funcția de chip enable — inhibarea capsulei, care permite intercalarea între caractere a unei comenzi LTRS (cu excepția momentului cînd se transmite o cifră!), ce micșorează procentajul de erori la recepție în condiții de QRM, dar micșorează și numărul de caractere transmise în unitatea de timp la jumătate. Menționez că acest tip de RTTY are o „melodicitate" anume.

— Se pot realiza plăci tipizate cu matrice ROM diferite, prevăzute cu conectoare multiple, și care pot fi programate cu texte specifice. Plăcile pot fi montate și rigid, cu posibilitatea comutării electronice a barelor de adresare orizontale. Celulele de multiplexare necesare comutării sînt de tip SN74157 sau cele din figura 6.

— Generatorul RTTY se poate utiliza după o prealabilă punere la punct și ca dispozitiv de testare, etalonare și verificare a telexurilor.

— Poate fi folosit ca modulator FSK/AFSK pentru modularea balizelor de UUS sau US/28 MHz cu informații despre propagare, indicativ de apel și QTH locator, facilitînd în acest fel și accesul la RTTY al radioamatorilor de UUS.

— În locul matricei ROM cu diode se pot folosi memorii electronice tip PROM SN74188 cu 256 biți programabili o singură dată sau tip EPROM 1702, 2708, 2716 ș.a., cu capacitatea de 2—16 kilobiți, care pot fi reprogramate. În acest caz, trebuie făcute modificări corespunzătoare ale baleiajului.

— Este utilă prevederea unei comenzi suplimentare, care să permită deconectarea teleimprimatorului pe timpul cît lucrează generatorul RTTY; se realizează astfel, pe lîngă o reducere a nivelului de poluare sonoră, și o substanțială economie de energie electrică.

Construcția generatorului se poate face pe plăci suport din textolit cu grosimea de 1,5 mm, cablajul se execută din conductor de cupru cositorit izolat cu plastic termorezistent recuperat din capete de cablu de la centralele telefonice. Găurirea celor 14 (16) găuri pentru pinii circuitelor integrate se face ușor, folosind fie un șablon metalic, fie o hîrtie milimetrică pe care s-au trasat centrele găurilor și care va fi temporar lipită pe placa de textolit cu aracetin sau chiar numai pastă albă de lipit; evităm astfel dificultățile legate de trasarea directă pe placa suport.

Pentru alimentarea generatorului este necesară o sursă de cc, capabilă să furnizeze 5 V (5%) la cca 0,5 A.

O variantă a generatorului descris este în exploatare din 1978; fiind în prezent înglobată în sistemul de RTTY complet electronic, are deci o fiabilitate corespunzătoare integrării în sisteme mai evoluate.

BOBINE

În general, prin bobine sau bobinaj se înțelege efectul unei inductanțe, reactanțe, al unei impedanțe, al unei bobine de intrare sau al unei bobine de șoc. Dacă bobina este însoțită și de un condensator, în general cuplat în paralel (dar și în serie), numele devine circuit rezonant, circuit acordat, filtru etc.

Important este modul cum realizăm o bobină destinată unui scop anume, cum o cuplăm în circuit pentru optimizarea funcționării.

Radioamatorii folosesc tot felul de bobine, cu miez sau fără miez magnetic, cu factor de calitate mai mare sau mai mic, funcție, în general, de gama de frecvențe în care lucrează.

Reactanța unei bobine este valoric egală cu produsul dintre inductanța bobinei și pulsația curentului de o anumită frecvență.

$$X_L = 2\pi f L$$

Reactanța se exprimă în ohmi cînd frecvența este dată în hertzi și inductanța în henry. Factorul de calitate (sau cum se mai zice factor de merit) este o caracteristică foarte importantă a bobinelor și se exprimă prin raportul dintre reactanța bobinei, la o frecvență dată, și rezistența proprie a firului, din care este confecționată bobina,

$$Q = \frac{X_L}{R}$$

Cu cît factorul de calitate este mai mare cu atît bobina este mai bună pentru circuite oscilante.

În radiofrecvență factorul de calitate are valori cuprinse între 100 și 500 (în unde scurte).

Cele mai multe bobine se construiesc actualmente cu miez feromagnetic; în felul acesta se obține o inductanță mai mare cu un număr de spire mic, deci factorul de calitate crește simțitor.

Construcția miezurilor magnetice este foarte diversă ca tehnologie, aceasta fiind dictată de frecvența la care va lucra miezul respectiv. Astfel, miezurile pentru UUS sînt fabricate dintr-o pulbere foarte fină și au o permeabilitate mult mai mică față de miezurile pentru US (pînă la 30 MHz).

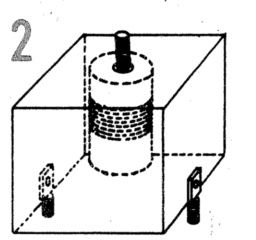
La frecvențe peste 100 MHz, dar sub 250 MHz se folosesc bobine fără miez, numite „în aer".

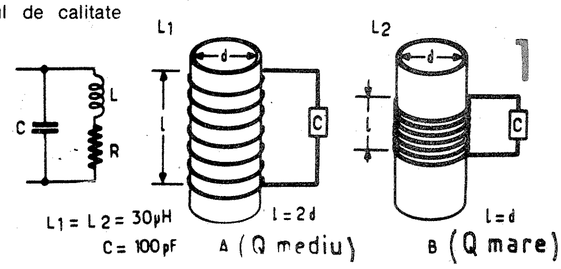
Un miez aparte care se aplică în frecvențe mai joase (100 kHz — 30 MHz) este torul. Principalul său avantaj constă în faptul că nu are cîmp de dispersie, în plus, are Q ridicat.

La toate bobinele din circuite acordate se urmărește un factor de calitate cît mai ridicat și să vedem practic cum se obține acest deziderat. Vom introduce pentru bobine noțiunea de factor de formă, ca raport între lungimea și diametrul unei bobine.

După cum se observă în figura 1, bobina, care are partea bobinată egală cu diametrul său, are un factor de calitate mai mare decît la bobina unde lungimea este mai mare ca diametrul. Factor de calitate ridicat se obține și dacă firul de bobinat este mai gros, dar și aici nu se poate merge prea departe. La bobinele care au blindaj, deci care sînt protejate împotriva cuplajelor parazite, trebuie să se țină seama că prezența cutiei metalice are ca efect diminuarea inductanței bobinei și implicit a factorului său de calitate. Totdeauna distanța între ecranul metalic (cutia) și bobinaj trebuie să fie mai mare decît diametrul bobinei (fig. 2).

2





1

AUTOTURISMELE "OLTCIT"

INSTALAȚIA ELECTRICĂ

Dr. ing. TRAIAN CANȚĂ

(URMARE DIN NUMĂRUL TRECUT)

Schema de montaj similară, cu toate elementele componente ale instalației electrice a autoturismului Oltcit Club, se prezintă în figura 2, fiind alcătuită din: 1 — blocul optic dreapta, format din: lampă de poziție — fază de drum — fază de întîlnire — lampă semnalizare direcție; 2 — avertizor sonor; 3 — ventil electromagnetic; 4 — alternator; 5 — bloc optic stînga, compus din: lampă poziție — fază de drum — fază de întîlnire — lampă semnalizare direcție; 6 — cutie de siguranțe fuzibile; 7 — baterie de acumulatoare; 8 — motor ventilator aer; 9 — plăcuțe etrier frînă față dreapta cu sesizor uzură (opțiune); 10 — demaror; 11 — plăcuțe etrier frînă față stînga cu sesizor uzură (opțiune); 12 — manocontact presiune ulei motor; 13 — ruptor-distribuitor; 14 — bușon rezervor lichid de frînă cu sesizor nivel; 15 — pompă spălare parbriz; 16 — bobină aprindere; 17 — motor ștergător parbriz; 18 — întrerupător lumini mers înapoi; 19 — releu semnalizare direcție; 20 — releu intermediar; 21 — întrerupător lumini stop; 22 — bloc comutație dreapta — cu martori încorporați — alcătuit din: comutator lumini fază de drum — lumini fază de întîlnire — lumini poziție — lumini ceață spate (opțiune) și apel optic; 23 — tablou de bord cu indicatori pentru: încărcare baterie — presiune ulei — frînă de securitate (mînă) — uzură frînă față — nivel minim de combustibil — nivel combustibil — turometru — vitezometru — iluminare tablou de bord; 24 — blocul comutație stînga — cu martori încorporați — are prevăzute: comandă pentru spălătorul parbrizului — comutator ștergător parbriz — comutator lumini semnalizare direcție și comanda avertizorului sonor; 25 — întrerupător ușă dreapta (opțiune); 26 — priză radio; 27 — brichetă; 28 — întrerupător antifurt; 29 — întrerupător pentru frîna de securitate; 30 — întrerupător pentru ventilatorul de aer; 31 — întrerupător pentru încălzirea lunetei (opțiune); 32 — întrerupător semnalizare avarie; 33 — întrerupător testare (martor) nivel lichid de frînă; 34 — releu temporizare ștergător parbriz (opțiune); 35 — întrerupător ușă stînga; 36 — ceas electronic (opțiune); 37 — plafonieră; 38 — lunetă cu încălzire (opțiune); 39 — traductor nivel combustibil cu sesizor de minim; 40 — bloc lămpi spate dreapta: lampă stop — lampă semnalizare direcție — lampă poziție — lampă mers înapoi — lampă ceață (opțiune) și catadioptru; 41 — lămpi luminare număr înmatriculare; 42 — bloc lumini spate stînga format din: lampă mers înapoi — lampă stop — lampă semnalizare direcție — lampă poziție — lampă ceață (opțiune) și catadioptru. Schema autoturismului Oltcit Club poate fi completată cu opțiunile ștergere — spălare (hayon) identică cu cea din figura 1 (Oltcit Special).

Simbolizarea legăturilor la masă: m1 = masă, pe caroserie în spatele blocului lămpilor spate dreapta; m2 = masă pe ușa spate (hayon); m3 = masă în spatele blocului lămpilor spate stînga; m4 = masă în spatele planșei bord spate stînga; m5 = masă în compartimentul motor dreapta. **Simbolizarea cablajelor:** față (fără reper); spate stînga (RG); spate dreapta (RD); tablou de bord (TB); uzură frîne (UF); motor (M); ceață spate (BAR); plafonieră (P); traductor nivel de combustibil (TJ) și ușă spate (hayon) stînga (GP).

În tabelul 1 se dau caracteristicile becurilor instalațiilor electrice ale celor două autoturisme. Codificarea siguranțelor fuzibile ale instalațiilor electrice ale autoturismelor Oltcit sînt date în tabelul 2. Codificarea culorilor în schemele prezentate: Bc — alb; Bl — albastru; Gr — gri; Ic — incolor; J — galben; Mr — maron; MV — mov; N — negru; R — roșu; Ve — verde; Na — natur; F — conductor (de exemplu: F.Ve = conductor cu izolația de culoare verde).

În continuare se prezintă pe scurt unele date mai importante ale elementelor (pieselor) componente ale instalațiilor electrice.

Alternatoarele montate pe autoturismele Oltcit sînt principial identice, fiind realizate de către diferiți furnizori. Aceste alternatoare prezintă particularitatea că au încorporate relee regulatoare electronice în loc de relee regulatoare separate, față de autoturismele Dacia. Alternatorul este un generator antrenat, clasic, cu ajutorul unei curele trapezoidale, montată pe o fulie. Prin mișcarea rotorului se creează un cîmp magnetic care induce în bobinajul statorului un curent alternativ trifazat, redresat apoi în curent continuu de către puntea cu diode și transmis în rețea și la bateria de acumulatoare. Caracteristicile tehnice principale ale alternatoarelor automobilelor Oltcit sînt: tensiunea nominală (12 V), intensitatea nominală (40 A), puterea maximă (530 W), rezistența inductorului (7 ± 0,552 Ω), tensiunea curelei (175—200 N), raportul turațiilor alternator/motor (2/1).

Tipuri de alternatoare agreate de constructor: pentru Oltcit Special (Ducellier 514008 B, Femsa ALP 12—18, IEP—Săcele 01101), pentru Oltcit Club (IEP— Săcele 01102, Ducellier 514006, Femsa ALP 12X-17, Paris Rhône A 12 R 38, Motorola 9 AR 2748 G). În cazul regulatoarelor electronice — încorporate — se regăsesc aproape aceiași furnizori: pentru Oltcit Special (Electroargeș, Curtea de Argeș, Ducellier 511 011, Femsa 33544/2), iar pentru autoturismul Oltcit Club (Electroargeș, Curtea de Argeș, Ducellier 511 007, Femsa 33544/1, Paris Rhône YL 131, Motorola 9 RC-7053).

Regulatoarele electronice, încorporate în alternatoare, sînt dispozitive electronice cu circuite integrate, care au rolul de a menține constantă tensiunea electrică, în anumite limite, pentru a asigura o fiabilitate sporită a componentelor întregului ansamblu. În același timp, mai au rolul de a sesiza unele anomalii (defecte) — prin praguri de tensiune — ce pot apărea în timpul funcționării (de exemplu: ruperea curelei trapezoidale, întreruperea pe o înfășurare). În bordul autoturismelor există un indicator de încărcare, comandat de regulatorul electronic, care declanșează prin aprinderea unui bec o încarcare (funcționare) anormală.

Bateriile de acumulatoare sînt de tipul L2, european, cu capacitatea de 45 Ah (Oltcit Special) și respectiv 55 Ah (Oltcit Club), fabricate de Întreprinderea Acumulatorul—București (tip P 545/0000 și, respectiv, P55530/0000 — Oltcit Club). Construcția propriu-zisă este clasică, un monobloc închis (bac) în care se află plăcile negative și pozitive, precum și separatoarele din hîrtie specială, peste care se toarnă electrolit. Tehnologia de fabricație superioară (termosudare a capacului, sudare cu ultrasunete a unor componente, controlul riguros ș.a.m.d.) asigură bateriilor o fiabilitate mărită în exploatare. Alte tipuri de baterii agreate de constructor: pentru Oltcit Special (Steco B 4405, Vesna EFL 3006 10011, Femsa ACA 12—4, Fulmen FC 438 M, Magneti Marelli 426225) și pentru Oltcit Club (Steco 72758, Femsa ACA 12—5).

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)

CARACTERISTICILE BECURILOR INSTALAȚIEI ELECTRICE A AUTOTURISMELOR OLTCIT

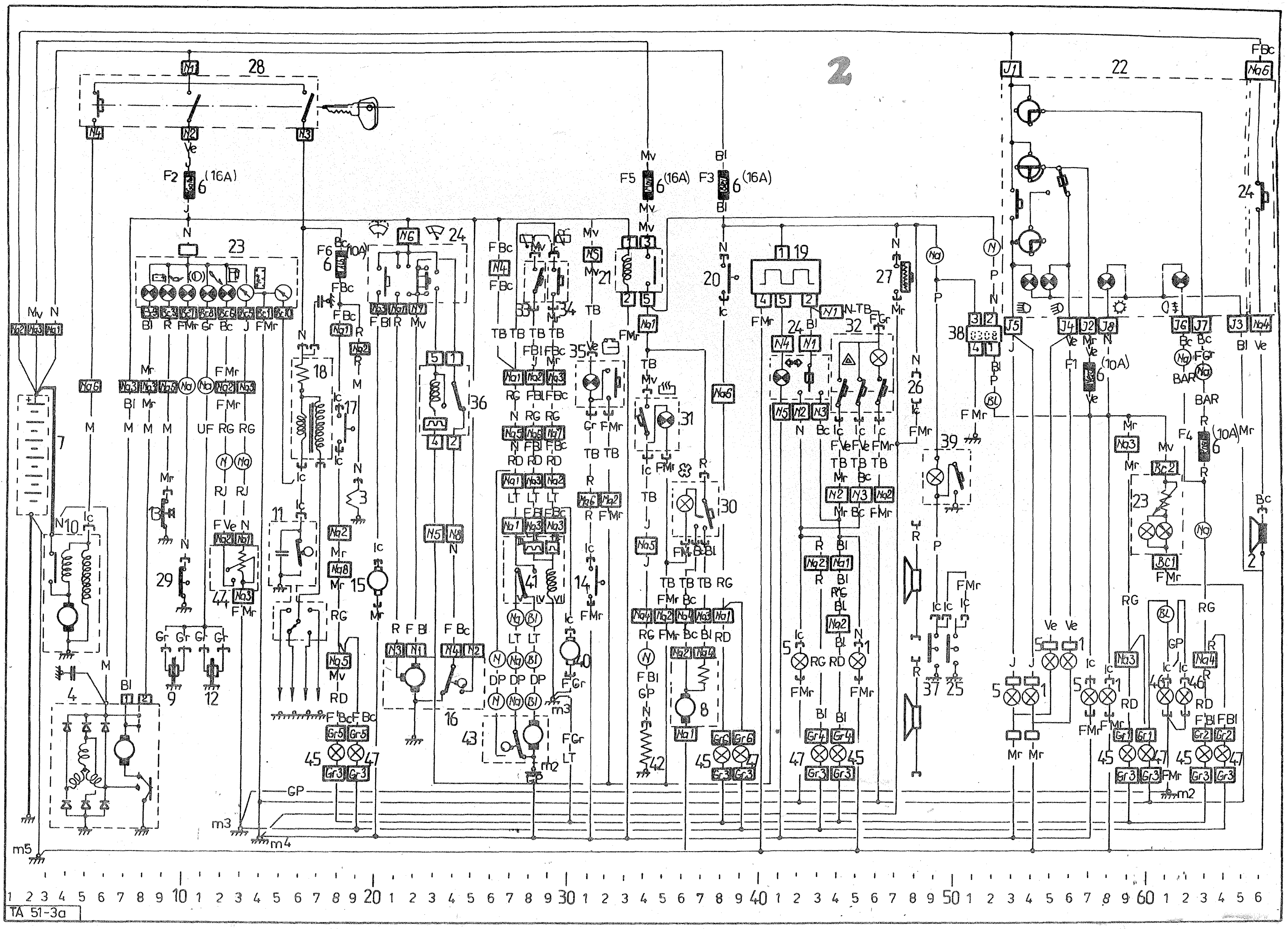
1

Locul de folosire		Buc.	Tip soclu	Putere (W)	Tip internațional
Faruri fază de drum și întîlnire	Special	2	P45t41	40/45	R2 (Norma, Philips, Mazda, Orion, Narva, Elvelux)
	Club	2	„	55/60	H4 (Norma, Philips, Osram, Narva)
Lămpi poziție față		2	BA 9s	4	T8/4 (Norma, Philips, Mazda)
Lămpi spate cu ceață și recul (mers înapoi) — opțional					
— Poziție — Stop		2	BAY 15d	21-5	P25-2
— Mers înapoi		2	BA 15s	21	P25-1
— Ceață		2	„	21	P25-1
— Semnalizare direcție		2	„	21	P25-1
Lămpi spate fără ceață și recul (mers înapoi)					
— Poziție		2	BA 15s	5	R 19/5
— Stop		2	„	21	P 25-1
— Semnalizare direcție		2	„	21	P 25-1
Lămpi iluminare număr		2	BA 15s	5	R 19/5
Plafonieră		1	SV 8,5	5	C 11 (navetă)
Indicatoare bloc, comutatoare și tablou de bord		12	Wedge base (liliput) ∅ 5	1,2	—
Indicatoare întrerupătoare (nedemontabile)		4	Luciole	1	

CODIFICAREA SIGURANȚELOR FUZIBILE ALE INSTALAȚIEI ELECTRICE A AUTOTURISMELOR OLTCIT

2

Loc alimentare	Cod siguranțe		Protecție aparatură
	culoare	curent maxim admis (A)	
„+" baterie prin antifurt	galbenă	16	— alimentare regulator pe alternator — alimentare tablou de bord — indicator încărcare baterie, presiune ulei, frînă de securitate, uzură plăcuțe frînă față, nivel minim carburant — motor ștergător și spălător parbriz — aparat indicator nivel combustibil — alimentare bobină releu intermediar — ventilator de aer și lunetă
	albă	10	— ventil electromagnetic (ETOUFFOIR) — lămpi mers înapoi
„+" baterie	albastră	10	— lămpi stop — plafonieră — lămpi semnalizare și indicator — indicator avarie — alimentare radio (Oltcit Club) — alimentare ceas (Oltcit Club) — brichetă (Oltcit Club)
	mov	16	— ventilator aer și indicator — încălzire lunetă și indicator (Oltcit Club) — alimentare iluminare ceas (Oltcit Club)
Bloc de comutatoare	verde	10	— lămpi poziție față și spate — iluminare tablou bord și număr — reostat iluminare ceas (Oltcit Club)
	roșie	10	— lămpi ceață spate și indicator


2
28
22
23
24
19
32
38
39
36
41
F2 6 (16A)
F5 6 (16A)
F3 6 (16A)
F6 6 (10A)
F1 6 (10A)
F4 6 (10A)
m2
m3
m4
m5
GP
TA 51-3a

DESPRE SUBSTANȚELE FOTOGRAFICE

G. FOLESCU

METOLUL

Agent reducător care intră în componența revelatorului, metolul este activ numai în soluții alcaline. Este un reducător de o mare energie, supunînd detaliile la un contrast slab și favorizînd zonele subexpuse. Lucrează repede la începutul developării, scoțînd imaginea foarte repede, apoi își încetinește acțiunea cu atît mai mult cu cît se lungește timpul developării. De aceea (și din alte cauze), alt agent reducător — hidrochinona —, a cărui acțiune are efecte contrare, este totdeauna folosit în combinație cu metolul pentru a produce o acțiune de reducere echilibrată și controlată. În orice caz, metolul poate fi folosit și singur ca agent reducător în soluția revelatoare.

Metolul nu pătează emulsia, dar, cu toate că potențialul lui de valoare este scăzut, tinde să voaleze dacă se folosește fără o substanță care să-i modereze această tendință (antivoal). Are aspectul unui praf cristalin alb sau roșiatic deschis și, deși este unul dintre cei mai stabili agenți reducători, atunci cînd este expus la aer se alterează (prin oxidare) și se decolorează. Gradul de alterare se poate aprecia după culoare, care începe de la o culoare roșiatică, apoi maronie, maronie-purpurie, apoi neagră. Nu se mai poate folosi în ultimele două stadii.

Praful cristalin de metol se păstrează cel mai bine în borcane de sticlă colorată și închise ermetic. Metolul este solubil în apă rece, dar solubilitatea crește o dată cu încălzirea.

Pentru a prepara o soluție de developat cu metol și hidrochinonă, pentru film și pentru hîrtie, metolul se dizolvă primul.

HIDROCHINONA

Acest agent reducător este aproape opus metolului. Acțiunea lui de developare este slabă la început, dar crește în timp. Este foarte sensibil la temperatură. Activitatea hidrochinonei crește cu cît se ridică temperatura soluției, dar descrește repede dacă temperatura soluției coboară. Practic, la +10°C nu mai activează.

Datorită proprietății sale de a produce contraste puternice, hidrochinona este adesea folosită ca singurul agent reducător pentru hîrtia fotografică.

Dacă în soluția de developare se pune și metol, acesta pe lîngă acțiunea proprie va accelera și acțiunea hidrochinonei. Aceste două substanțe folosite împreună produc o acțiune de developare echilibrată și controlabilă, lucru care a făcut ca această combinație să fie folosită cel mai mult în soluțiile de revelare.

Hidrochinona, care se prezintă sub forma unor cristale albe, mătăsoase, ca acele, este și ea nestabilă. Cristalele sale se oxidează repede în contact cu aerul și de aceea se va păstra bine închisă, într-un loc uscat și întunecos. Alterarea se observă după culoarea substanței, care mai întîi este maronie-deschisă, apoi trece în maroniu-închis sau verde.

SULFITUL DE SODIU

Este o substanță conservantă a soluțiilor de developare, prevenind alterarea rapidă a agentului reducător, deci prelungește viața revelatorului. Sulfitul de sodiu este un conservant ideal al revelatoarelor din cauza afinității sale pentru oxigen mai mare decît a agentului reducător. Astfel, el previne alterarea prea rapidă a soluției, combinîndu-se cu oxigenul și formînd sulfatul de sodiu. În plus, în afară de funcția lui de conservant, sulfitul de sodiu se mai folosește în multe formule de revelatoare pentru granulație fină, pentru acțiunea sa de a opri lipirea granulelor de argint, prin proprietatea lui de a dizolva sărurile argintului (clorura și bromura). În aceste cazuri se folosește în concentrații mai mari (pînă la 100 g/l), situații în care nu se mărește rezistența revelatorului față de procesul de oxidare, ci doar se frînează reacțiile de reducere.

Sulfitul de sodiu se prezintă în stare cristalină — cristale albe de diferite mărimi — care conțin 50% apă, precum și în formă anhidră (deshidratată). În rețete se specifică tipul de sulfit de sodiu care se ia. Dacă se cere forma cristalină, se poate folosi și cantitatea pe jumătate din forma anhidră.

Forma cristalină a sulfitului de sodiu este nestabilă, în timp ce forma anhidră este stabilă, păstrîndu-se la un loc rece și în borcane închise ermetic. Formațiunile de grămezi tari arată alterarea substanței.

CARBONATUL DE SODIU

Este o substanță alcalină cunoscută și sub numele de sodă de rufe. Carbonatul de sodiu are două funcțiuni. Prima este de agent accelerator (asigurînd o anumită viteză de lucru a revelatorului), iar cealaltă este de a furniza alcalinitatea necesară agentului reducător pentru a putea lucra. În unele cazuri, cînd este necesară o accelerare mai intensă, se folosește adesea hidroxid de sodiu (sodă caustică) sau hidroxid de potasiu (pentru filme, la care se cere contrast maxim), în timp ce la soluțiile de revelatoare pentru granulație fină se folosește un accelerator mai slab în locul carbonatului de sodiu, de exemplu boraxul, care are o alcalinitate mai mică.

Carbonatul de sodiu se prezintă în trei forme: anhidră, monohidră și cristalizată. Forma cristalizată conține numai 37% substanță și 63% apă. Forma monohidră conține 15% apă, iar forma anhidră nu conține decît substanță. Pentru a asigura soluției alcalinitatea cerută de rețetă, trebuie respectate următoarele conversii: se folosește cu 17% mai mult din forma monohidră atunci cînd în rețetă se specifică forma anhidră sau cu 17% mai puțin anhidră cînd este specificată forma monohidră. O parte de carbonat de sodiu anhidru este echivalentă cu 2,7 părți cristalizat.

Este important să se pună în revelator cantitatea exactă de carbonat de sodiu prescrisă în rețetă, deoarece prea puțin carbonat încetinește acțiunea soluției, în timp ce prea mult carbonat produce voalare și umflături ale gelatinei, care face bășici.

BROMURA DE POTASIU

Este o substanță care încetinește procesul developării. Dacă prezența unui accelerator (carbonatul de sodiu) și a unui încetinitor (bromura de potasiu) în aceeași soluție de developat apare cam nepotrivită, trebuie să se precizeze că bromura este necesară din cauza unei proprietăți a aproape tuturor agenților reducători. În timp ce acești agenți sînt aleși din cauza însușirii lor de a acționa numai asupra halogenurilor impresionate de lumină, ei sînt însă totdeauna gata de a reduce ceva din halogenurile neimpresionate de lumină. Grăunții de argint care sînt astfel reduși spontan de revelator constituie voalul fotografic și este un efect secundar nedorit, afectînd claritatea imaginii. Pentru a evita această reducere nedorită, în revelator se adaugă bromură de potasiu.

Acțiunea bromurii de potasiu de frînare a vitezei de formare a voalului diferă de la un agent de developare la altul. Ea este pronunțată cu reducătorii mai slabi, ca hidrochinona, și este slabă cu reducătorii energici, ca metolul.

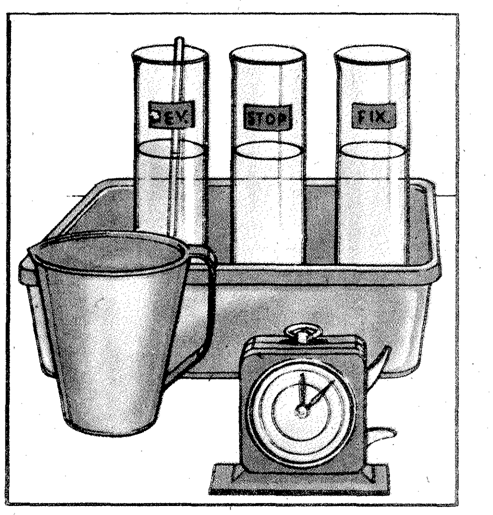
În mod obișnuit, în soluțiile revelatoare se întîlnesc concentrații de 1—5 g/l bromură de potasiu. Mărind conținutul de bromură, va rezulta o micșorare a densității imaginii, împreună cu o pierdere de detalii din zonele de umbră (reduce sensibilitatea și factorul de contrast al materialului fotosensibil). Totodată se mărește perioada developării, avînd un efect mai mare la hîrtiile fotografice decît la filme. În orice caz, excesul de bromură este folosit în cazurile cînd se lucrează cu supraexpuneri.

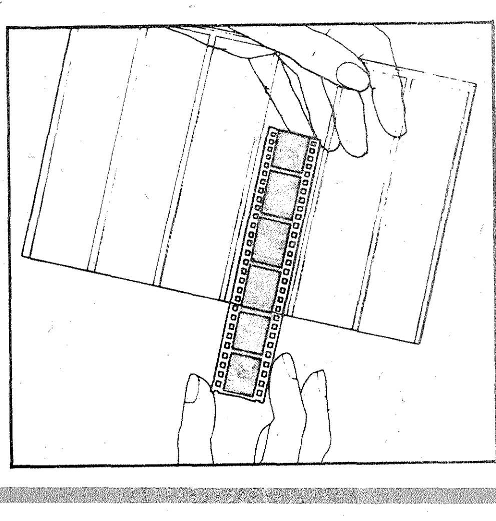
TIOSULFATUL DE SODIU

Este o substanță folosită în soluțiile de fixare, prin care imaginile developate pe film sau hîrtie devin permanente. Fixarea este o operație foarte importantă, deoarece după ce imaginea de argint a fost formată de agentul reducător, ea poate fi făcută permanentă numai prin îndepărtarea sărurilor de argint neimpresionate și nedevelopate. Dacă aceste săruri ar fi lăsate, prin expunerea la lumină a filmului sau a hîrtiei fotografice, ele vor fi de asemenea reduse, stricînd imaginea.

În soluție, tiosulfatul de sodiu reacționează cu bromura și clorura de argint nedevelopată din stratul fotosensibil și formează o serie de compuși de săruri, care sînt solubile în apă și pot fi îndepărtate prin spălare.

Concentrația tiosulfatului în soluția de fixare este foarte importantă. Micșorată sub normal, ea duce la o prelungire a operației de fixare și soluția este repede epuizată. Mărind concentrația, se va mări și viteza de fixare pînă la un punct de concentrație optimă. Peste acest punct, adică la o concentrație mare, se va micșora viteza de fixare datorită frînării procesului de umflare a gelatinei. Soluțiile normale de fixare au o concentrație de 20—30%, nivel care permite o fixare rapidă și desăvîrșită.





ERORI DE EXPUNERE LA ILUMINAREA CU LĂMPI FULGER

Sînt unele situații cînd, în ciuda respectării tuturor prescripțiilor normale de lucru, apar imagini prost expuse fără ca lampa fulger sau aparatul fotografic să fie defecte. În cele ce urmează se dau cauzele situațiilor în care în mod firesc expunerea este afectată de erori. Se au în vedere atît lămpile fulger clasice, cît și cele moderne cu computer.

● Determinarea expunerii la lumina lămpii fulger se face pe baza calculului binecunoscut prin care se împarte numărul ghid al lămpii la distanță. Acest calcul se preia de regulă de pe un mic disc (sau riglă) calculator aflat pe corpul lămpii. În ciuda utilizării corecte a acestui mod de lucru, pot apărea subexpuneri inexplicabile la prima vedere. Astfel, lucrînd în spații interioare de mari dimensiuni sau în exterior, apar subexpuneri de ordinul a 0,25—1,0 trepte de expunere. Acest fenomen este normal și de el trebuie ținut cont în consecință. Explicația derivă din faptul că numărul ghid este determinat în condițiile unei încăperi standard, în care pereții reflectă într-o anumită măsură lumina lămpii.

● Lămpile fulger cu computer pot furniza imagini prost expuse în anumite condiții, ceea ce impune corecții corespunzătoare. De regulă, trebuie avute în vedere următoarele cazuri:

Subiectele cu contrast mare. Lumina reflectată de subiect și recepționată de elementul fotosensibil al lămpii corespunde unei zone „prea deschise" sau „prea închise" a subiectului. Astfel, imaginea va fi supraexpusă sau subexpusă față de expunerea medie necesară.

Unghiul de cîmp al obiectivului. Cînd se folosesc obiective cu distanțe focale diverse, apar diferențe față de unghiul de recepție al luminii de către elementul fotosensibil. Unele modele de lămpi fulger cu computer dispun de elemente de corecție, în funcție de tipul obiectivului folosit (normal, superangular, teleobiectiv). Corecția poate fi electronică sau optică (prin montarea unor elemente optice modificatoare de unghi în fața lămpii).

Existența altor surse de lumină. Dacă lumina ambiantă (la nivelul poziției lămpii) este prea puternică sau în unghiul de recepție a luminii de către elementul fotosensibil sînt cuprinse surse de lumină oarecare (o fereastră, o lampă electrică, o suprafață reflectantă etc.), computerul va fi „înșelat" și imaginea furnizată va fi subexpusă.

Utilizarea unor filtre. Montarea unor filtre pe obiectivul aparatului fotografic atrage, de regulă, creșterea în compensație a expunerii. Riscul neglijării modificării expunerii prin micșorarea sensibilității introduse în computer este de regulă mare. Totodată, există lămpi fulger cu computer construite pentru o unică sensibilitate, la care nu se poate face practic corecția expunerii.

● Chiar și cele mai perfecționate sisteme de lămpi fulger, respectiv cele cu măsurare interioară (în aparatul fotografic) a luminii, pot furniza imagini subexpuse. Aceasta se întîmplă în cazurile cînd distanța de fotografiere depășește puterea lămpii.

Lămpile fulger cu măsurare interioară a luminii nu dispun de posibilitatea verificării suficienței iluminării înainte de declanșare, așa cum este posibil la lămpile fulger cu computer normale (declanșare manuală de probă cu aprinderea corespunzătoare a unui LED indicator). Certificarea corectitudinii expunerii se face după declanșare, ceea ce atrage implicit o imagine greșit expusă în cazul insuficienței luminii date de lampă.

CALCULUL CORECȚIEI DE CULOARE LA SCHIMBAREA HÎRTIEI

Ing. V. CĂLINESCU

Se întîmplă ca în cursul executării unui lot de fotografii color să se termine hîrtia fotografică pe care s-au făcut probele și s-au început măririle, impunîndu-se folosirea unei hîrtii din altă șarjă de fabricație și cu alt număr de bază. Reamintim că prin numărul de bază se înțelege filtrajul indicat pe ambalajul hîrtiei fotografice color și care precizează culoarea compensatoare a dezechilibrului din fabricație al respectivei hîrtii. Numărul de bază (sau filtrajul de bază) are pentru practician un caracter orientativ, deoarece condițiile de determinare în fabrică sînt nereproductibile în laborator. De aceea, după aflarea prin calcul a noii corecții la schimbarea hîrtiei, se impune efectuarea unei probe, urmată de o nouă corecție practică, de regulă de mică valoare.

Principiul de calcul constă în scăderea numărului de bază al vechii hîrtii din filtrajul de corecție determinat ca bun și adăugarea numărului de bază al noii hîrtii. Vom ilustra cele spuse printr-un exemplu. Astfel, s-au realizat fotografii corecte cu filtrajul 60 60 00 pe o hîrtie cu numărul de bază 40 00 00. Noua hîrtie are numărul de bază 25 10 00.

Filtraj vechi	60	60	00	−
Număr de bază vechi	40	00	00	
	20	60	00	+
Număr de bază nou	25	10	00	
Filtraj nou	45	70	00	

Sînt cazuri cînd acest calcul pare imposibil și atunci se recurge la un artificiu, adăugîndu-se un filtraj gri de 100. Un alt exemplu va facilita înțelegerea acestei modalități de calcul.

Filtraj vechi	00	70	70	−
Număr de bază vechi	40	20	00	

Calculul pare imposibil și de aceea vom adăuga la filtrajul vechi un filtru neutru 100, rezultînd:

	100	170	170	−
	40	20	00	
	60	150	170	+
Număr de bază nou	30	05	00	
	90	155	170	

Filtrajul nou rezulta prin scăderea unui filtru gri de valoare maximă, respectiv în acest caz 90:

	90	155	170	−
	90	90	90	
Filtraj nou	00	65	80	

Aceleași artificii de calcul se aplică și cînd numărul de bază vechi și cel nou se caracterizează prin alte culori fundamentale, de exemplu, număr vechi 40 20 00 și număr nou 00 60 20, sau cînd numărul de bază este mai mare decît filtrajul de corecție.

Un exemplu pentru prima situație:

Filtraj vechi	60	60	00	−
Număr de bază vechi	40	20	00	
	20	40	00	+
Număr de bază nou	00	60	20	
	20	100	20	

Filtrajul nou presupune scăderea unui filtru gri, în acest caz 20.

	20	100	20	−
	20	20	20	
Filtraj nou	00	80	00	

Și un exemplu pentru cea de-a doua situație:

Filtraj vechi	60	60	00	−
Număr de bază vechi	85	30	00	

Calculul este imposibil, de aceea vom adăuga un filtru neutru 100, rezultînd:

	160	160	100	−
	85	30	00	
	75	130	100	+
Număr de bază nou	60	00	05	
	135	160	105	

Filtrajul nou se obține prin scăderea unui filtru gri, în acest caz 105:

	135	160	105	−
	105	105	105	
Filtraj nou	30	55	00	

Pentru ca acest calcul să ofere rezultate utilizabile, mai trebuie știut că valorile numărului de bază corespund filtrelor clasice de corecție. În cazul folosirii de capete color cu filtre dicroice se vor echivala numerele de bază în gradațiile capului color (producătorul notifică în prospect, de regulă, echivalența între propriile gradații și cele AGFA și KODAK). Calculul se va face pe ansamblu în gradațiile corespunzătoare capului color.

(URMARE DIN PAG. 7)

semnal logic „1") de la circuitul de decodificare aferent numărătorului de decade realizat cu CI9 și CI10, precum și porțile inversoare de tip CDB400 ale CI 1.

Numărătorul de decade este comandat de impulsurile alfa, beta, gama, obținute la finele explorării fiecărei decade.

Aceste impulsuri se aplică unui circuit SAU logic realizat cu tranzistorul T2, care are și rol de inversor.

La ieșirea din circuitele de decodificare decadice realizate cu circuitele CI3, 4, 5 se montează diode de tip EFD108 pe pași corespunzători, astfel încît să realizăm cuvîntul dorit.

Cu ajutorul comutatorului, notat cu K, se pot alege unul din cele trei cuvinte: MOE, MOI, MOS.

Viteza de transmitere a acestor cuvinte se poate regla cu ajutorul semireglabilului Px1, iar pauza dintre cuvinte se poate regla cu ajutorul semireglabilului Px2.

Pentru a putea face controlul local al cuvintelor ce se transmit s-a introdus un circuit monitor. Acesta se compune dintr-un oscilator și un amplificator avînd ieșirea pe un difuzor miniatură.

Oscilatorul este în funcțiune tot timpul, iar între oscilator și amplificator se interpune al doilea grup de contacte ale releului REED, releu care are funcția de întrerupere a modulației. Frecvența oscilatorului de la monitor se poate regla, cu ajutorul semireglabilului Px3, în jurul valorii de 800 Hz.

Întrucît în schema de față avem două oscilatoare cu frecvențe diferite, pentru o cît mai bună decuplare a circuitelor de numărare s-au montat condensatoare de decuplare pe circuitul de alimentare al acestora.

Pentru a înțelege mai bine modul cum se face programarea manipulatorului, să urmărim diagrama impulsurilor pentru o decadă de numărare.

În cazul în care dorim să obținem transmisia unor cuvinte mai complicate (cu mai multe semne telegrafice), trebuie să apelăm la patru decade. Avînd 40 de pași la dispoziție, putem aranja convenabil diodele astfel încît să obținem cuvintele: MOH, MO5.

În modul de compunere a cuvintelor se va ține seama de anumite reguli specifice lucrului în telegrafie:

a) un punct are durata unui impuls;

b) o linie este formată din 3 puncte legate;

c) pauza între semnele unei litere este de un impuls;

d) pauza dintre două litere este de 3 impulsuri;

e) pinul nr. 1 de la fiecare decodificator decadic se va lăsa neocupat (liber), întrucît acesta reprezintă starea „0" de repaus al numărătorului aferent.

3. DESCRIEREA EMIȚĂTORULUI

Emițătorul este realizat cu circuite integrate de tipul CDB400 și tranzistoare. El debitează o putere RF de cca 1 W, avînd o stabilitate foarte bună datorită cristalului de cuarț de 3,5 MHz.

Și aici oscilatorul de radiofrecvență funcționează tot timpul, întreruperea modulației spre etajul de amplificare și antenă făcîndu-se cu ajutorul celor două porți P3 și P4.

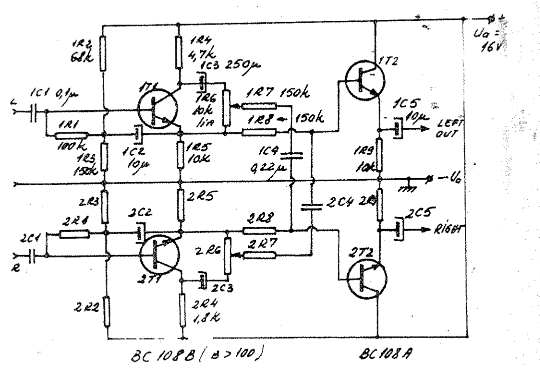
Cu ajutorul trimerului CT se reglează acordul antenei.

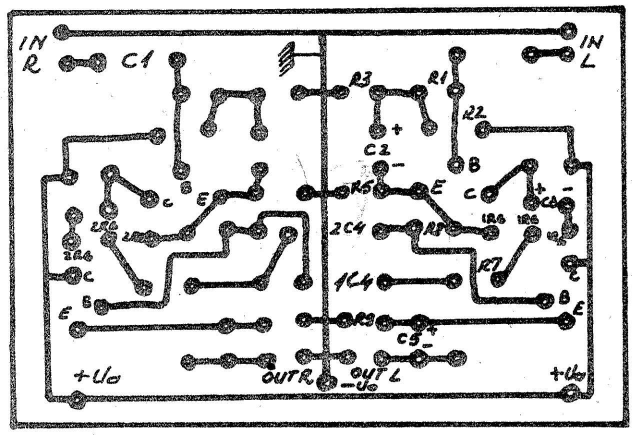
Pentru a se putea realiza și legături în fonie (între arbitri), emițătorul a fost dotat și cu modulație de amplitudine, cu microfon dinamic.

Schema prezentată nu este prea complicată, montajul putînd fi realizat la nivel de cercuri de electronică din licee. Executat corect, cu circuite integrate de bună calitate, montajul va funcționa din primul moment.

EFECTUL "WIDE STEREO"

Ing. AURELIAN MATEESCU





Aparatele de reproducere acustică, în special radiocasetofoanele stereo, sînt dotate cu posibilitatea separării forțate a canalelor de reproducere, pe cale electronică, obținîndu-se un efect de lărgire a spațiului dintre sursele soncre. Efectul este denumit „wide stereo" sau „spațial" și a fost justificat în special datorită distanței mici dintre difuzoarele radiocasetofoanelor, ceea ce nu permitea obținerea unui efect stereofonic destul de pronunțat. Avînd în vedere larga răspîndire a circuitelor integrate specializate, unele firme au creat circuite integrate care procesează semnalul audio introdus pentru obținerea semnalului pseudostereo din semnalul monofonic sau obținerea efectului „wide stereo" din semnal stereofonic, cum este cazul circuitului TDA 3810, produs de firma olandeză PHILIPS.

Schema electrică a montajului propus este prezentată în figura 1, schemă ce permite reglarea continuă a separării canalelor stînga—dreapta cu ajutorul potențiometrului liniar dublu cu valoarea de 10 kΩ. Montajul constă în două canale identice, cu excepția rezistoarelor 1R4 și 2R4, care au valori diferite: 1,8 kΩ pe canalul dreapta și 4,7 kΩ pe canalul stînga. Pentru un reglaj mai precis al montajului se recomandă ca rezistorul de 4,7 kΩ să fie înlocuit cu un semireglabil de 5 kΩ. Montajul prezintă o impedanță de intrare ridicată și o impedanță de ieșire scăzută, permițînd intercalarea sa în lanțul de audiofrecvență între preamplificatorul corector de ton și etajul final. Utilizînd valorile componentelor din schemă se obțin următoarele performanțe:

— coeficientul de amplificare a semnalului 0,5
— nivelul semnalului aplicat la intrare .... 0,25—1 V
— banda de frecvență reprodusă .... 20 Hz—20 kHz
— coeficientul de distorsiuni neliniare este mai mic de 0,1% pentru o tensiune de intrare de 0,5 V, aproximativ 0,15% pentru o tensiune de intrare de 1,0 V.

Reglajul și punerea în funcțiune a montajului. Pentru obținerea de rezultate bune se recomandă utilizarea de componente de bună calitate, verificate și sortate înaintea introducerii lor în montaj. Se vor prefera rezistoarele cu peliculă metalică, condensatoarele electrolitice cu tantal, iar tranzistoarele vor fi sortate pentru zgomot propriu redus și factori de amplificare egali pentru perechile 1T1, 2T1 și 1T2, 2T2. Tranzistoarele vor avea factorul de amplificare în curent mai mare de 100.

Dupa executarea montajului, acesta va fi verificat cu atenție și conectat în lanțul electroacustic.

Potențiometrele de 10 kΩ se plasează în poziția extremă spre colectoarele 1T1 și 2T1, corespunzînd cu poziția „wide stereo".

La ieșirea canalului dreapta se conectează o sarcină echivalentă (rezistor bobinat cu rezistență ohmică egală cu impedanța de ieșire a amplificatorului și cu puterea disipată aproximativ egală cu puterea de ieșire). Pe acest canal se injectează un semnal audio și, manevrînd potențiometrul dublu, se caută poziția pentru care semnalul transmis în canalul stîng este minim. Poziția pentru care se obține minimul se notează, aceasta fiind poziția de funcționare în regim stereo.

Fără a se modifica poziția potențiometrului dublu, sarcina artificială se conectează la ieșirea canalului stînga și se injectează același semnal, verificîndu-se dacă acesta are o valoare minimă. Pentru reducerea sa se poate acționa asupra rezistorului 1R4 de 4,7 kΩ, ce se va înlocui cu un semireglabil cu valoare de 5 kΩ.

Se repetă reglajul conform metodologiei de mai sus pentru obținerea unei separări cît mai bune în regim stereo. La capetele de cursă ale potențiometrului dublu se află pozițiile de funcționare „wide stereo" (cursorul spre colectoarele tranzistoarelor 1T1 și 2T1) și mono.

BIBLIOGRAFIE

HI—FI News and Record Review nr. 2, 1972 (S.U.A.)
Colecția revistei Radio, 1974 (U.R.S.S.)
Philips Audio Handbook, 1983
NSC Application Notebook, 1980

SEMNAL TRIUNGHIULAR

FLORIN CLAICI, Constanța

Generatorul de semnal triunghiular pe care îl propun este un oscilator comandat în tensiune. Montajul are avantajul unei funcționări simple și sigure, avînd la ieșire un semnal generat cu o liniaritate și simetrie foarte bune.

CARACTERISTICILE MONTAJULUI

— frecvența tensiunii la ieșire reglabilă în următoarele trepte:
I: 2 Hz – 70 Hz
II: 20 Hz – 0,6 kHz
III: 120 Hz – 7 kHz
IV: 1 kHz – 25 kHz
V: 2 kHz – 40 kHz
— amplitudinea semnalului la ieșire constantă în toată gama de frecvențe, egală cu 9 V_{vv};
— tensiunea de alimentare = 15 V;
— frecvența generată este reglabilă cu ajutorul potențiometrului P_1 și comutatorului de game.

Montajului i se poate adăuga un formator de semnal sinusoidal.

Dacă între baza tranzistorului T_1 și borna de alimentare + se aplică o tensiune variabilă cu variație lentă între 0 și 7 V, se obține la ieșire un semnal vobulat.

FUNCȚIONARE

Curenții de emitor și de colector ai tranzistorului T_1 fiind aproximativ egali, tensiunile pe rezistențele R_2 și R_{14} vor fi:

$U_{R2} = R_2 I_{C1}$ și $U_{R14} = R_{14} I_{E1} \approx R_{14} \cdot I_{C1}$

iar raportul lor $\frac{U_{R_2}}{U_{R_{14}}} \approx \frac{R_2}{R_{14}}$ este constant.

Aceste tensiuni se reglează cu ajutorul lui P_1.

Prin R_3 și P_2 aceste tensiuni determină curenții prin bazele tranzistoarelor T_2 și T_3:

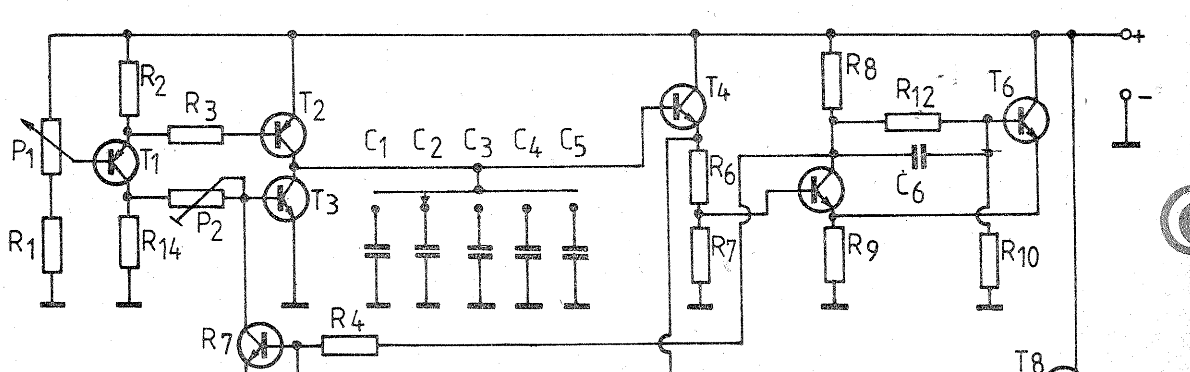
$I_{B_2} \approx \frac{U_{R_2}}{R_3}$ și $I_{B_3} \approx \frac{U_{R_{14}}}{R_{P_2}}$, R_{P_2} = rezistența lui P_2.

Raportul curenților de colector ai celor două tranzistoare:

$$\frac{I_{C_2}}{I_{C_3}} \approx \frac{\beta_2 I_{B_2}}{\beta_3 I_{B_3}} = \frac{\beta_2}{\beta_3} \cdot \frac{R_{P_2}}{R_3} \cdot \frac{U_{R_2}}{U_{R_{14}}} = \frac{\beta_2}{\beta_3} \cdot \frac{R_{P_2}}{R_3} \cdot \frac{R_2}{R_{14}}$$ este constant.

Se fixează acest raport egal cu $\frac{1}{2}$ cu ajutorul lui P_2.

Aceste tranzistoare se comportă ca niște generatoare de curent care



TESTER

S. MARIN

Pentru a preîntîmpina eventualele insuccese la experimentarea unor scheme mai pretenţioase cu amplificatoare operaţionale, este bine ca, înainte de abordarea propriu-zisă a montajelor, să efectuăm cîteva măsurători elementare asupra exemplarului de operaţional disponibil.

Circuitul din figura alăturată este destinat tocmai acestui scop. Pentru realizarea lui sînt necesare: un soclu adecvat (preferabil cu 2x7 terminale, care se pretează şi la capsulele cu 2x4 pini), un comutator dublu cu 2x5 poziţii, o sursă diferenţială de ± 15 V (din care prin divizare corespunzătoare se pot obţine şi tensiunile de comandă de +0,1 V şi respectiv -0,1 V), un voltmetru de tensiune continuă cu 10–15 V la cap de scală şi cîteva componente pasive nepretenţioase.

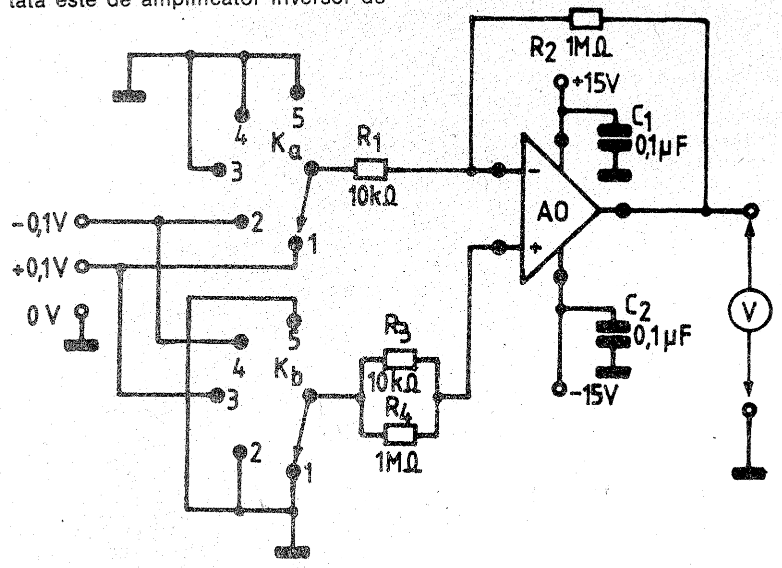
Configuraţia în care „lucrează" operaţionalul testat este selectată din comutatorul dublu Ka + Kb. Astfel, în poziţia 1 a lui K, intrarea neinversoare (+) este pusă la masă (0V) prin rezistenţa R_3, iar intrării inversoare (-) i se aplică tensiunea pozitivă de 0,1 V. Configuraţia rezultată este de amplificator inversor de tensiune continuă, cu cîştigul $G_v = -R_2/R_1 = -100$, deci voltmetrul conectat la ieşire va trebui să indice tensiunea $E_0 = 0{,}1 V \cdot (-100) = -10 V$. Evident, voltmetrul se racordează aici cu plusul la masă.

În poziţia 2 a lui K (intrarea neinversoare la masă şi -0,1 V pe intrarea inversoare), montajul este tot amplificator inversor, deci la ieşire vom citi $E_0 = -0{,}1 V \cdot (-100) = 10 V$, tensiune pozitivă faţă de masă (voltmetrul cu minusul la masă).

Cu K în poziţia 3, operaţionalul se află în configuraţia de amplificator neinversor c.c. (intrarea inversoare la masă prin R_1 şi +0,1 V pe intrarea neinversoare). Cîştigul în tensiune este acum $G_v = 1 + R_2/R_1 = 101$, deci voltmetrul va indica $E_0 = 0{,}1 V \cdot 101 = 10{,}1 V$.

În poziţia 4 (tot inversor, dar cu -0,1 V pe intrare), rezultă $E_0 = 0{,}1 V \cdot 101 = -10{,}1 V$.

În fine, în poziţia 5 a lui K, ambele intrări sînt conectate la masă (prin R_1, respectiv R_3). Ceea ce se măsoară la ieşire este tensiunea de decalaj de intrare (offset) amplificată de cca 100 de ori datorită circuitului de reacţie. Tensiunea E_0 poate fi pozitivă sau negativă, cu ordinul de mărime de 0,1—0,5 V, în funcţie de mărimea şi sensul decalajului existent la intrare (pe care îl putem astfel calcula aproximativ).



încarcă şi descarcă unul din condensatoarele C_1 ...C_5 (de exemplu, C_1); ca urmare, tensiunea la bornele lui C_1 are o variaţie liniară în timp. Tranzistorul T_3 se poate bloca dacă T_7 este saturat. Fie I_0 curentul de colector al lui T_2. Acest curent încarcă pe C_1 dacă T_3 este blocat. Dacă T_3 nu este blocat de către T_7, curentul său de colector va fi $I_{C_3} = I_0$, deci C_1 se va descărca printr-un curent:

$$I = I_{C_3} - I_{C_2} = 2I_0 - I_0 = I_0$$

Curenţii de încărcare şi descărcare a lui C_1 vor fi egali.

Tranzistorul T_7 este comandat astfel. La începutul funcţionării montajului, C_1 este descărcat. T_4 este un repetor pe emitor, deci $U_{R_7} = 0$. T_5 şi T_6 formează împreună cu piesele aferente un circuit basculant Schmitt, deci T_5 va fi blocat. Ca urmare, tensiunea pe colectorul lui T_5 va fi maximă, egală cu 8 V. Această tensiune determină, cu ajutorul grupului R_4, R_5 saturarea tranzistorului T_7, deci T_3 va fi blocat. C_1 se va încărca pînă la tensiunea de 12,5 V. Tensiunea U_{R_7} ajunge la valoarea de 5,9 V şi circuitul basculant Schmitt comută. Tensiunea pe colectorul lui T_5 scade la 1 V, deci T_7 se va bloca. T_3 conduce, $I_{C_3} = 2I_0$, deci C_1 se descarcă pînă cînd tensiunea la bornele lui ajunge la 3,5 V. Atunci $U_{R_7} = 1{,}4$ V şi circuitul basculant comută din nou. Funcţionarea se repetă.

PUNEREA ÎN FUNCŢIUNE

Se reglează P_2 pînă cînd apar oscilaţii şi se reglează tot cu ajutorul lui simetria acestora.

LISTA DE COMPONENTE

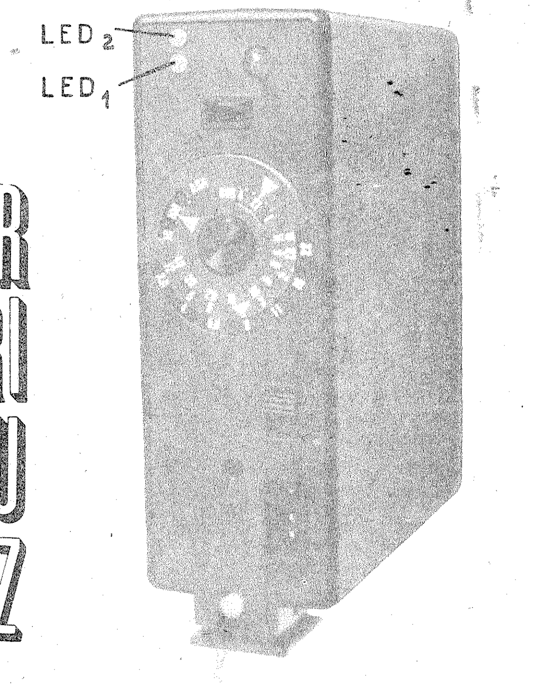
P_1 = 10 kΩ; P_2 = 1 MΩ; R_8, R_{12}, R_1 = 15 kΩ; R_2 = 10 kΩ; R_{14} = 22 kΩ; R_3 = 1 MΩ; R_6, R_7 = 4,7 kΩ; R_{10} = 82 kΩ; R_9, R_{11} = 1 kΩ; C_1 = 1 μF; C_2 = 0,1 μF; C_3 = 10 nF; C_4 = 1 nF; C_5 = 100 pF; C_6 = 220 pF; T_1, T_2, ... T_9 — tranzistoare bipolare cu siliciu; T_2 şi T_3 - cu factori de amplificare apropiaţi şi curenţi reziduali cît mai mici; T_1, T_4, T_8 — cu factor de amplificare cît mai mare.

Tensiuni măsurate în anumite puncte ale montajului:

C_1 : U_{max} = 12,5 V; U_{min} = 3,5 V;
UR_7 : U_{max} = 6,9 V; U_{min} = 1,4 V;
$U_{colector}$ T_5 : U_{max} = 8 V; U_{min} = 1 V;
U_{R_9} : U_{max} = 5,2 V; U_{min} = 0,7 V;
$U_{R_{11}}$: U_{max} = 11,3 V; U_{min} = 2,5 V.

Am utilizat montajul pentru a obţine semnal sinusoidal vobulat şi am verificat răspunsul tensiune-frecvenţă al unor circuite de audiofrecvenţă (filtre, amplificatoare).

INDICATOR CU LED-URI PENTRU BLITZ



Fiz. GH. BĂLUŢĂ

Importanţa indicării corecte a tensiunii la care este încărcat condensatorul blitzului electronic nu mai trebuie demonstrată. Amintim doar că o tensiune de 70% din cea nominală înseamnă o energie de două ori mai mică, datorită dependenţei pătratice a acesteia funcţie de tensiune. Indicaţia „gata pentru declanşare" dată de aprinderea becului cu neon furnizează uneori surprize datorită reglajului nu prea apropiat de tensiunea maximă. Acest reglaj foarte corect implică riscul ca la cea mai mică scădere a tensiunii reţelei sau slăbire a bateriilor becul să nu se mai aprindă şi să ne lipsească de orice informaţie privind starea condensatorului.

Dezavantajul de mai sus poate fi înlăturat folosind un LED ca indicator. Lumina emisă este proporţională cu tensiunea condesatorului pe un domeniu de circa 60 V în apropierea tensiunii maxime, astfel că se poate vizualiza comod încărcarea condensatorului în ultimul interval de timp.

Schema propusă cuprinde un LED (orice tip) montat în colectorul tranzistorului T. Joncţiunea bază-emitor este polarizată de la tensiunea U_c a condensatorului principal C al blitzului, printr-un divizor rezistiv. Cînd se ajunge la aproximativ 0,6 V pe bază, T începe să se deschidă, iar LED-ul să lumineze. Este necesară o creştere de circa 60 V a lui U_c pentru ca T să intre bine în conducţie şi LED-ul să ajungă la intensitatea maximă. Se ajustează semireglabilul miniatură de 10 kΩ astfel încît deschiderea completă a lui T să se facă în momentul cînd U_c atinge valoarea maximă.

Un nivel de referinţă pentru lumina emisă este dat de LED-ul al doilea (similar cu primul), permanent aprins la intensitatea maximă. Astfel, operatorul trebuie să aprecieze dacă lumina emisă de cele două LED-uri este identică, operaţie mult mai precisă decît aprecierea unui maxim de iluminare. La punerea în funcţiune se verifică dacă emisia celor două diode este identică atunci cînd U_c are valoarea nominală, ajustîndu-se, dacă este cazul, valoarea rezistorului cu asterisc.

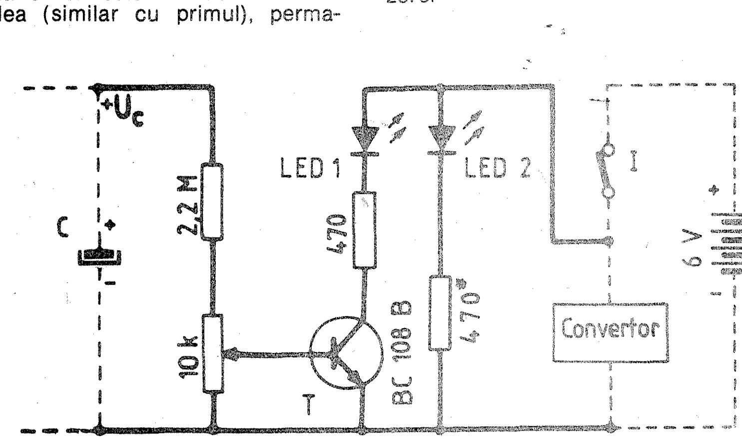
Schema poate fi montată în carcasa blitzului, într-un spaţiu liber.

Indicatorul se justifică numai în cazul blitzurilor la baterie sau acumulator, întrucît necesită alimentare de joasă tensiune. Schema se poate adapta uşor pentru orice valoare între 3 şi 9 V prin recalcularea rezistoarelor înseriate cu LED-urile.

O altă observaţie se referă la faptul că schema originală a blitzului trebuie să aibă minusul condensatorului comun cu minusul convertorului (circuite desenate cu linie întreruptă). Este posibilă modificarea montajului pentru cazul cînd „plusurile" sînt comune, prin inversarea conexiunilor la LED-uri şi folosirea unui tranzistor pnp.

Nu uitaţi să notaţi şi tensiunea U_c la care începe să se aprindă LED_1. Determinaţi prin probe corecţia ce trebuie adusă numărului director, deoarece s-ar putea să întîlniţi situaţii cînd, din cauza epuizării bateriei, trebuie să lucraţi în astfel de condiţii.

În sfîrşit, o precauţie obligatorie înaintea oricărei intervenţii în circuitul blitzului: descărcaţi condensatorul principal C, atît prin declanşarea fulgerului, cît şi prin scurtcircuitarea lui C cu un rezistor de circa 1 kΩ, menţinut la borne pînă ce tensiunea pe C ajunge la cîţiva volţi sau chiar zero.



AY 3-8500

Ing. P. PAULESCU

MINGE MAGICĂ

Sub această denumire comercială diverşi producători de jocuri electronice cu AY 3-8500 oferă posibilitatea practicării unui număr de 14 jocuri TV!

În realitate, toate cele 7 configuraţii de bază se dublează, în sensul practicării a încă 7 jocuri, derivate din cele de bază, în cadrul cărora mingea apare doar în anumite momente de timp şi numai în anumite zone ale terenului de joc.

Ideea care stă la baza „extinderii" numărului de jocuri (mai corect spus, a configuraţiilor de joc) constă în prelucrarea semnalului video corespunzător mingii (în jocurile cu paleta), respectiv ţintei (în jocurile de tir).

Semnalul video furnizat de AY 3-8500 la pinul 6, materializat pe ecran prin apariţia mingii (ţintei) este reprezentat de un impuls „1" logic cu durata de 1 μs (3 μs) aplicat sumatorului video timp de 5 linii consecutive (15 linii consecutive).

Blocarea transmisiei acestui semnal spre sumator la momente de timp bine stabilite în raport cu impulsurile de sincronizare linii are ca efect apariţia mingii doar în anumite zone (prestabilite) ale terenului de joc.

Evident, prin această operaţie de blocare a informaţiei reprezentînd mingea nu se afectează logica internă de funcţionare a microprocesorului AY 3—8500. Mingea îşi continuă traiectoria iniţială, dar într-o zonă centrală a ecranului devine „invizibilă" pentru a redeveni la luminozitatea normală de îndată ce a depăşit limitele acestei zone.

De regulă, zona se fixează simetric în raport cu axa mediană a terenului de joc pentru a oferi celor doi (patru) parteneri condiţii egale de întrecere.

Limita stînga şi întinderea zonei sînt reglabile şi disponibile partenerilor de întrecere. În jocurile „cu handicap", acestea se pot regla după necesităţi, favorizînd într-o măsură mai mare sau mai mică unul din jucători.

Blocarea propriu-zisă a semnalului video corespunzător mingii se realizează cu ajutorul unui comutator analogic rapid (tranzistor JFET, MOSFET sau comutator video integrat), iar momentele corespunzătoare blocării şi deblocării se fixează cu ajutorul unor circuite monostabile.

În figura 1 este prezentată schema bloc a circuitului care comandă blocarea (deblocarea), iar în figura 2 este schiţată diagrama de impulsuri corespunzătoare principiului de funcţionare. Prima diagramă de impulsuri reprezintă o linie TV generată de AY 3-8500, impulsurile marcate avînd următoarea semnificaţie:

1. impuls sincronizare linii;
2. bordură teren de joc (stînga);
3. informaţie video privind terenul, scorul, mingea şi jucătorii;
4. bordură teren de joc (dreapta).

VITEZE ŞI UNGHIURI VARIABILE ALEATOR

Intrările de semnal asociate comenzilor UNGHI DE REFLEXIE (pin 5) şi VITEZĂ MINGE (pin 7) permit selecţia independentă a două regimuri de lucru, conform procedurii descrise în „Tehnium" nr. 5/1984.

Selecţia propriu-zisă, prin care se forţează o anumită stare logică a intrării de comandă, se face simplu, cu ajutorul unor comutatoare de tip „cu reţinere".

De regulă, comanda de selecţie se aplică doar la începutul unei partide de joc TV, nu şi pe durata jocului. Într-adevăr, în plină desfăşurare a evenimentelor de pe ecran, de cele mai multe ori deosebit de pasionante, partenerii de joc dispun de un grad relativ redus de libertate de acţiune. Nu de puţine ori amatorii de jocuri TV se limitează doar la a urmări traiectoria mingii şi poziţia jucătorilor.

Circuitul prezentat în figura 3 permite modificarea unghiurilor de reflexie şi a vitezei de deplasare a mingii, în mod automat, fără intervenţia partenerilor de joc, ceea ce aduce un plus de spectaculozitate.

Comanda de selecţie este condiţionată de evoluţia partidei de joc TV, evoluţie materializată prin modificarea semnalelor care generează scorul (pin 24), mingea (pin 6) şi sunetul (pin 3).

Caracterul aleator al acestei selecţii rezultă din modul particular în care cele trei semnale de comandă acţionează asupra circuitelor bistabile din figura 3.

În figura 4 este prezentată, spre exemplificare, o configuraţie posibilă de joc. Îndeplinirea condiţiilor de selecţie în momentul acţionării aparatorului stînga poate determina fie modificarea unghiurilor de reflexie, fie schimbarea vitezei de deplasare a mingii, fie ambele modificări simultan.

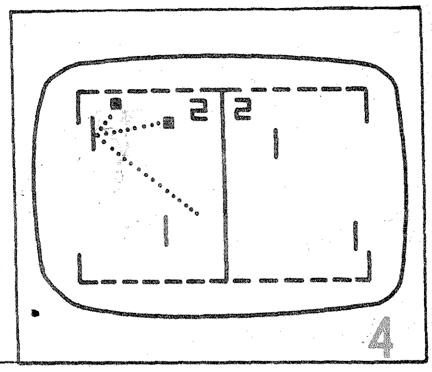
Starea iniţială a bistabilelor stabileşte una din cele trei opţiuni.

Montajul conţine 2 1/2 circuite bistabile CMOS (CD4013 sau echivalente) utilizate drept circuite bistabile tip D şi divizoare de frecvenţă (÷ 2). Se pot folosi în consecinţă şi alte tipuri de circuite bistabile CMOS, respectînd, evident, principiul de funcţionare.

Tabelul alăturat sintetizează modul de operare al circuitului.

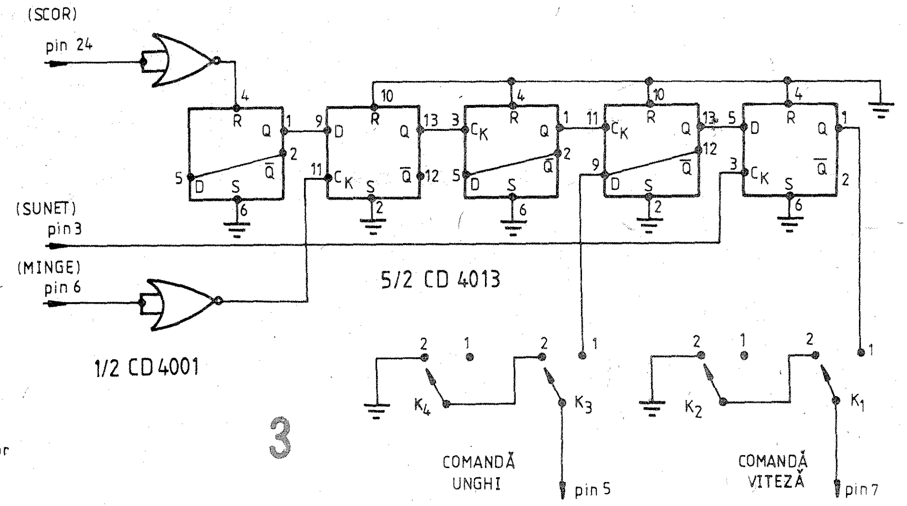
Comutatoarele K_1—K_4 sînt de tip „cu reţinere", cu acţionare independentă.

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)

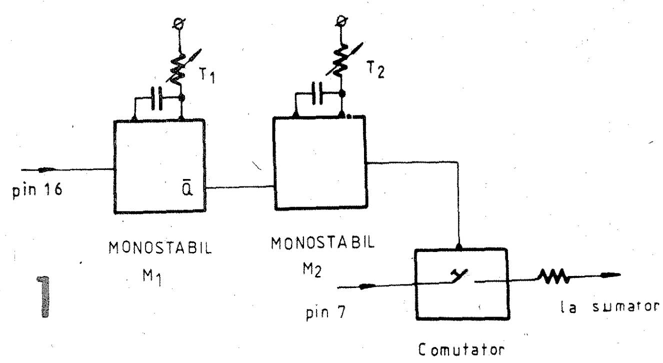


4

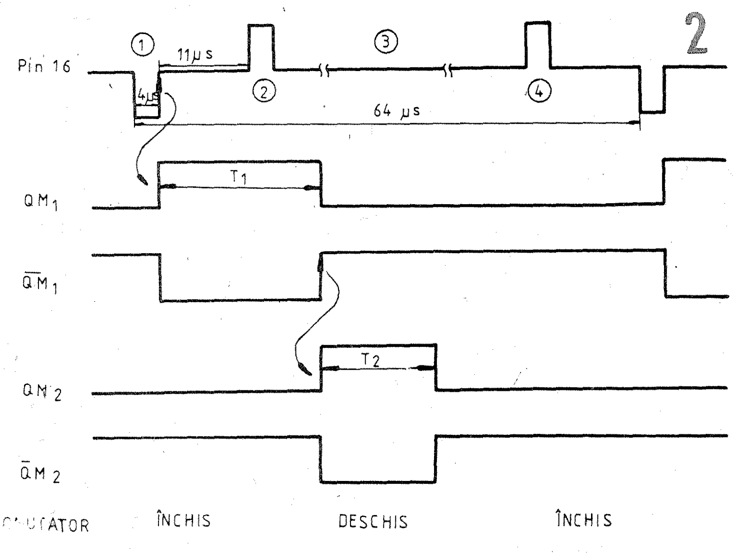
COMANDĂ	STARE	COMUTATOR	SEMNIFICAŢIE
UNGHI	K_3 – 2	K_4 – 1	±20°
		K_4 – 2	±20° ±40°
	K_3 – 1	—	ALEATOR
VITEZĂ	K_1 – 2	K_2 – 1	T = 1,3 s
		K_2 – 2	T = 0,65 s
	K_1 – 1	—	ALEATOR



3



1



2

(URMARE DIN PAG. 10)

lui semireglabil de 100 Ω din oscilator, astfel încît la ieşirile celor două divizoare, CI7 şi CI8, să se obţină frecvenţele de 10 Hz, respectiv 1 Hz. Circuitul integrat CI8 a fost introdus pentru a se putea folosi în oscilator un condensator de capacitate mică, de bună calitate (tantal sau nepolarizat). El poate lipsi, montînd în oscilator un condensator de circa 100 μF şi legînd ieşirea porţii P19 direct la intrarea BDi a lui CI7. LED-ul poate fi montat chiar în butonul B, uşurînd astfel observarea acestuia. În paralel, pe contactele releului REL (prin care se va alimenta becul aparatului de mărit) se va monta un întrerupător, pentru aprinderea becului independent de ceasul de expunere. Montajul se va alimenta dintr-o sursă de tensiune stabilizată de 5 V, consumul fiind de circa 0,7—0,8 A.

CALITATEA RECEPȚIEI EMISIUNILOR DE TELEVIZIUNE

ALB-NEGRU ȘI COLOR

Ing. VICTOR SOLCAN

(URMARE DIN NR. TRECUT)

O stație principală de televiziune este practic o uzină de un gen mai aparte, care, de regulă, se amplasează pe înălțimi dominante asupra unor mari zone de serviciu. Amenajările dintr-o stație de emisie permit instalarea emițătoarelor mai multor programe de televiziune, în unde metrice și decimetrice, cît și de radiodifuziune pe unde metrice. Emițătoarele de televiziune amplasate într-o astfel de stație sînt de asemenea principale și, în funcție de înălțimea amplasamentului și pilonului suport antene, pot acoperi cu program teritorii întinse, de la cîteva sute la cîteva mii de kilometri pătrați.

Emițătoarele de televiziune principale pot avea puteri nominale de emisie între 1÷50 kW, în funcție de domeniul de frecvență al canalului utilizat, întinderea și structura zonei de serviciu etc. Un emițător TV generează frecvențele purtătoarelor de imagine și de sunet cu o precizie mai mare de 10^{-8} și le modulează cu semnalele video și audio ale programului corespunzător. În emițătoare se realizează o amplificare cît se poate de liniară a curenților modulați pînă la puterea nominală. Prin intermediul fiderului principal (cablu coaxial special), energia curenților respectivi ajunge de la ieșirea emițătorului la antenele de emisie prin intermediul cărora aceasta este difuzată în spațiul înconjurător, spre zona de serviciu, sub formă de unde modulate.

Procesul de producție sus-amintit din stația de emisie folosește în principal energia primită printr-un racord electric sau din surse proprii (grupuri electrogene) și semnalul programului de emisie primit prin intermediul liniilor de program (radioreleu, cablu coaxial etc.).

În afară de energia electrică, în procesul de exploatare și întreținere a stațiilor de emisie se consumă în principal: tuburi și semiconductoare de mare și mică putere (tetrode, triode, clistroane, tuburi catodice, cinescoape, tiristoare, diode, triacuri, tranzistoare de înaltă și joasă frecvență, circuite integrate etc.), componente radioelectronice profesionale de mare și mică putere, materiale diverse electrotehnice și radiotehnice (comutatoare, relee de comandă și protecție, transformatoare, cabluri de energie de înaltă frecvență și de semnal, materiale izolante) și diverse alte materiale de întreținere (lacuri, uleiuri, conductoare, cositor, apă distilată, combustibili pentru grupuri și încălzire etc.).

Componența, în mare, a unei instalații de emisie TV constă din următoarele părți principale: emițător de imagine, emițător de sunet; sistem radiant; sistem de răcire; instalații de electroalimentare; instalații de control și măsură; terminalul sursei de semnal; instalații de comandă, protecție și semnalizare etc.

Principalele părți ale unui emițător de televiziune ce contribuie direct la procesul de prelucrare a semnalelor sau sînt traversate de acesta (fig. 3) sînt următoarele: generatoarele de purtătoare a emițătorului de imagine (1) și a emițătorului de sunet (1'), acesta din urmă fiind de regulă modulat în frecvență chiar în etajul oscilatorului; etajul modulat în amplitudine de către semnalul video-complex (2); amplificatorul și corectorul semnalului video (3); amplificatoarele intermediare ale curenților modulați, de imagine (4) și de sunet (4'); amplificatoarele finale (de putere) ale curenților modulați, de imagine (5) și de sunet (5'); circuitele de ieșire (6) cu mai multe subansambluri avînd următoarele funcții principale: diplexerul (înlesnește separarea și lucrul celor două emițătoare de imagine și sunet pe o singură ieșire spre antenă și perfectează banda canalului de emisie); circuitele ce filtrează componentele laterale și armonice; comutatoare ale regimurilor de lucru și rezervă; sarcina artificială; dispozitive reflectometrice și sonde de protecție, măsură și control etc.

Schema bloc prezentată este numai o variantă ce arată funcțiile principale ale emițătoarelor TV de tip clasic. Emițătoarele moderne folosesc principiul modulației în frecvență intermediară (FI) și practică după procesul de modulare o schimbare de frecvență din FI direct pe canalul de lucru, după care urmează amplificarea de putere. Acest sistem, datorită faptului că frecvența intermediară este joasă (30÷40 MHz) și este unică la toate emițătoarele cu modulație în FI, indiferent de canalul de emisie, asigură o mare stabilitate a parametrilor și o unificare a tuturor blocurilor de mică putere la toate emițătoarele TV. În ultimii ani, o dată cu realizarea tuburilor de putere (tetrode, clistroane) cu amplificare mare și liniaritate foarte bună, s-a reușit amplificarea de putere comună a sunetului și imaginii pînă la puteri de ordinul 20 kW, fără să mai fie necesare amplificatoarele intermediar și final de sunet și nici diplexerul. Emițătoare de televiziune complet tranzistorizate (inclusiv amplificatoarele finale) s-au realizat în ultimii ani pînă la puteri de ordinul cîtorva kilowați (10) în benzile I—III și 1 kW în benzile IV și V. În etajele de frecvență intermediară o contribuție deosebită a fost adusă în ultimii ani de utilizarea filtrelor ceramice, cu unde elastice de suprafață, pentru formarea benzii de trecere (caracteristica amplitudine-frecvență) și corecția timpului de întîrziere de grup (caracteristica fază-frecvență).

Deoarece canalul de emisie și puterea aparentă maximă din fiecare amplasament de emițător de televiziune sînt fixate în prealabil prin convenții, la proiectarea noilor obiective se stabilesc, în cadrul limitărilor convenite, modul de dirijare a energiei radiante prin sistemul de antene și puterea nominală a stației în funcție de cerințele zonei de serviciu. În acest scop se fac studii pe hartă și verificări în teren folosindu-se atît curbe de propagare statistice, cît și calcule mai precise, în funcție de profilul terenului pe diferite direcții, analiza distribuției zonelor locuite, asigurarea protecției față de perturbatori etc. La proiectare se acordă atenție deosebită reducerii efectului perturbațiilor cu alte stații, dar sînt și situații cînd acestea nu pot fi complet evitate, de aceea se consideră o recepție TV de bună calitate atunci cînd efectul acestora durează mai puțin de 1% din timp și satisfăcătoare pînă la 10% din timp.

Toți acești factori și încă foarte mulți alții sînt luați în considerare de specialiști atunci cînd amplasează și determină condițiile de lucru ale unei noi stații TV în rețeaua de emisie.

La alegerea amplasamentului unei stații TV se are cu precădere în vedere importanța asigurării vizibilității optice, de la înălțimea antenelor de emisie, asupra unei cît mai mari părți din zona înconjurătoare. În cazul unui teren plat (cîmpie) lipsit de obstacole, raza de vizibilitate directă este dată de relația $d(km) = 4{,}1 \cdot (\sqrt{h_1(m)} + \sqrt{h_2(m)})$ (2), în care h_1 este înălțimea antenei de emisie (inclusiv cota degajată a terenului) și h_2 înălțimea antenei de recepție (ca mai sus). Formula ține seama de raza aparentă (mărită cu 4/3) a Pămîntului (4/3 x 6 370 km), datorită ușoarei curburi a undelor provocate de reacția din atmosfera normală terestră. Sînt perioade scurte de timp cînd această relație se modifică (atmosferă stratificată staționară).

Formula de mai sus nu este valabilă decît parțial (orientativ) în zonele cu accidente importante de teren deoarece limita orizontului optic al amplasamentului este impusă de culmile dealurilor sau crestele munților apropiați. Totuși ea evidențiază avantajul amplasamentelor la cote dominante și al pilonilor înalți pentru pătrunderea undelor pe diferite deschideri în relieful înconjurător sau pentru depășirea unor obstacole apropiate.

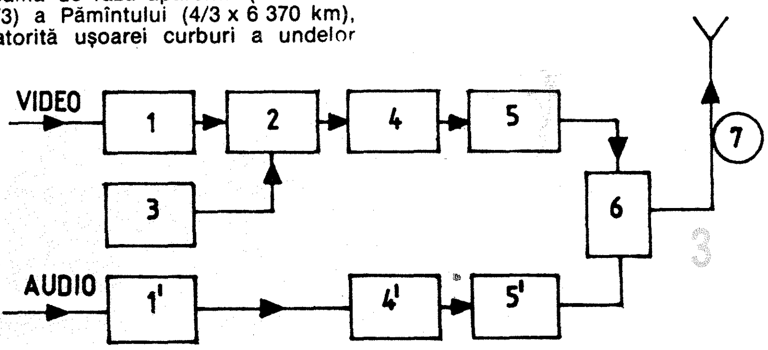
Zona de serviciu a unei stații TV poate depăși unele obstacole ce limitează vizibilitatea directă, dacă înălțimea lor nu este prea mare sau dacă localitățile sau amplasamentele de recepție în cauză nu se află prea aproape de obstacolul interpus pe direcția stației de propagare a undelor.

Efectul negativ al obstacolelor este mai pronunțat pe canalele superioare, motiv pentru care în benzile IV—V atît numărul cît și puterea stațiilor sînt mai mari. Alegerea amplasamentelor optime are în vedere și dezvoltarea în cadrul acelorași amenajări a următoarelor programe în perspectivă. În afară de condiția asigurării calității recepției pentru majoritatea locurilor dintr-o zonă dată la amplasarea unei stații TV, trebuie să se aibă în vedere sursa de program, de energie și condițiile de acces la amplasament, cît și costul amenajărilor în funcție de mărimea populației beneficiare din zona respectivă de serviciu.

Ținînd seama de cele de mai sus, devine evidentă necesitatea ca o rețea de emisie să utilizeze o gamă mai largă de puteri și amenajări, în funcție de dimensiunea și structura zonei acoperite și populația din zonă. De aici rezultă necesitatea stațiilor secundare (0,1—1 kW) cu suprafețe ale zonelor deservite de regulă mai mici ca 100 km² și cu amenajări mai reduse.

Un aport deosebit pentru acoperirea zonelor de umbră în condiții mai economice se datorează translatoarelor. Ele au puteri în general mai mici de 100 W și uneori chiar decît 1 W și zone de serviciu limitate la 2—3 localități sau chiar la o parte a unei localități. Aceste zone sînt situate de regulă pe văile de munte sau deal. Translatoarele captează cel mai bun semnal pe înălțimile dominante ale localităților din zona de umbră, schimbă frecvența canalului recepționat, amplifică curenții modulați de pe frecvența canalului local la puterea necesară și difuzează undele modulate prin antenele proprii de emisie spre zona locuită.

Problemele tehnice ce se pun la amplasarea translatoarelor sînt foarte diverse și nu totdeauna simplu de rezolvat. În mod ideal se cere ca la amplasamentul translatorului să se realizeze coincidența a patru condiții principale: să existe vizibilitate perfectă asupra întregii zone locale de serviciu; să se poată capta un semnal foarte bun în vederea retransmisiei (de regulă să existe vizibilitatea directă cu stația principală sursă de program); să necesite un racord electric cît mai scurt și cu defrișări minime; să permită accesul cu mașina pînă la amplasament sau în imediata apropiere a acestuia, în orice anotimp.



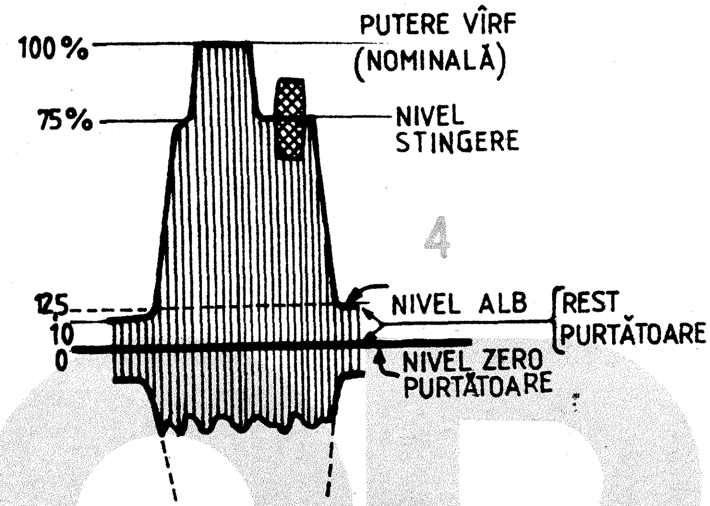


Fig. 3. Schema bloc a unui emițător TV.
Fig. 4. Niveluri de modulație a purtătoarei de înaltă frecvență TV.

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)

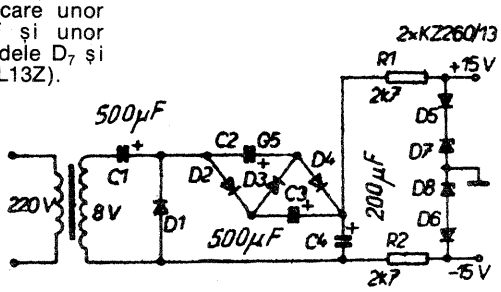
8/2 X 15 V

Acest alimentator debitează 2,5 mA și poate fi utilizat cu succes la alimentarea unor circuite integrate.

AMATERSKE RADIO, nr. 4/1983

De la un transformator de sonerie cu 8 V în secundar, se pot obține două tensiuni de 15 V.

Tensiunea alternativă este aplicată într-un regim de multiplicare unor condensatoare de 500μF și unor diode 1N914 (D_1-D_6). Diodele D_7 și D_8 sînt Zener, PL14Z (PL13Z).



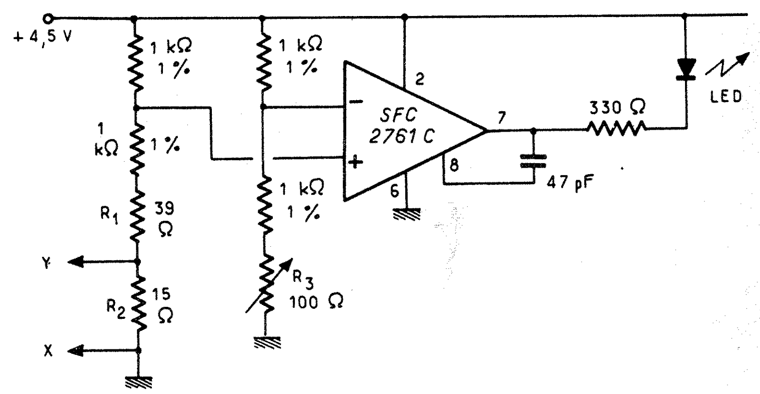
TESTER

Continuitatea unor circuite se poate determina cu testerul alăturat. Ca element indicator se folosește o diodă LED.

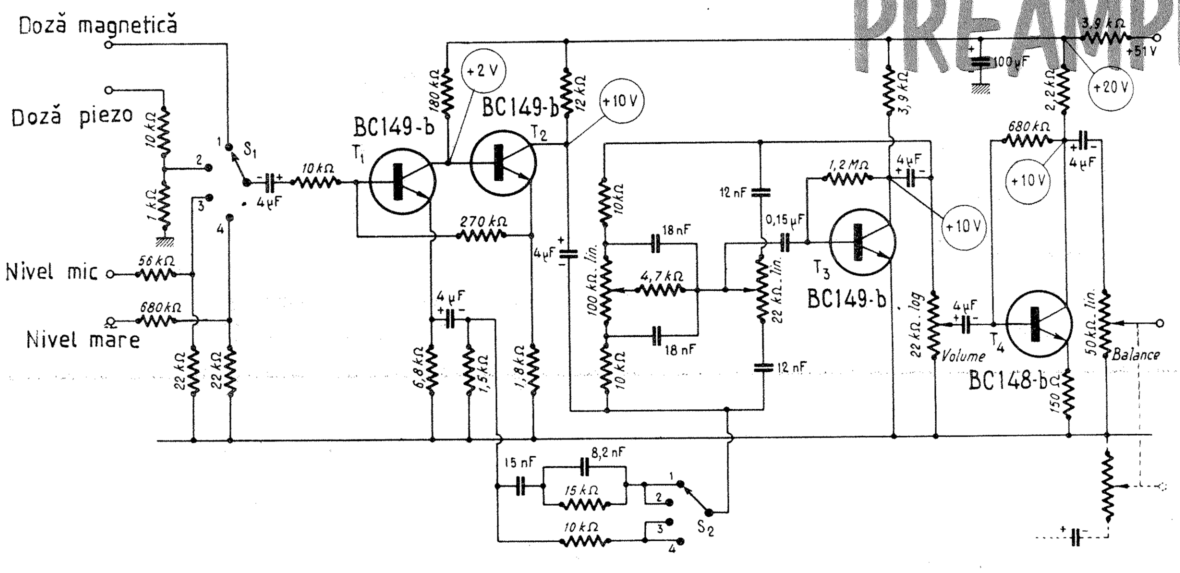
Cînd punctele X, Y sînt neconectate, se reglează R_3 pînă la extincția diodei.

Conectată în circuit, dioda va indica dacă circuitul are continuitate.

TOUTE L'ELECTRONIQUE, nr. 2/1979



PREAMPLIFICATOR



Montajul debitează la ieșire 0,3 V (1 000 Hz), cînd se aplică la intrare 3 mV de la doză magnetică, 30 mV de la doza piezo sau 20 mV, respectiv 200 mV, la intrările de nivel mic, respectiv nivel mare, distorsiunile fiind foarte mici.

Alimentarea se face cu 20 V, consumul fiind de 8 mA.

Eficacitatea corecției de frecvențe este de ±17 dB la capetele benzii.

LE HAUT-PARLEUR, nr. 1 201

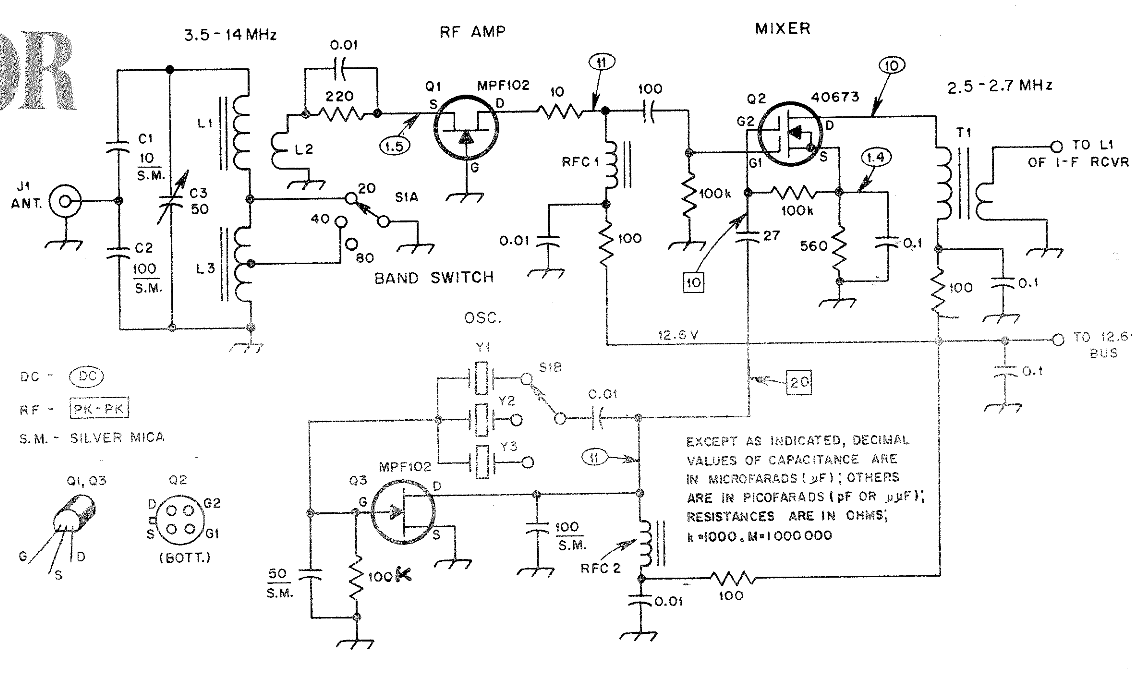
CONVERTOR US

Convertorul permite translatarea benzilor de 3,5, 7 și 14 MHZ în banda de 2,5-2,7 MHz. Montajul are 3 etaje: Q_1 — amplificator RF, Q_2 — mixer și Q_3 — oscilator cu cuarț. Bobinele sînt astfel construite: L_1= 31 de spire (4 μH); L_2= 6 spire peste L_1; L_3 = 90 de spire (46μH), pe carcase RF cu miez de ferită (eventual toroidal).

Transformatorul T_1 (de tip IF) are 40 de spire în primar și 4 în secundar.

Cuarțurile: Y_1 (CW)= 16,7 MHZ; Y_1 (SSB) = 16,85 MHz; Y_2 (CW) = 9,7 MHz; Y_2 (SSB)= 9,8 MHz; Y_3(CW) = 6,3 MHz; Y_3(SSB) = 6,5 MHz.

QST, nr. 4/1980



Sisteme de reducere

(URMARE DIN PAG. 9)

înalte și dispare necesitatea extinderii egalizării benzii de trecere. Astfel se evită ridicarea prin accentuare a nivelului frecvențelor înalte, fapt care permite o înregistrare mai bună.

SISTEMUL DOLBY C

Acest sistem de reducere a zgomotului de fond reprezintă o perfecționare adusă sistemului Dolby B, un răspuns al dr. ing. R. Dolby la diversele variante de reducătoare de zgomot realizate de diferite firme.

Se utilizează un lanț de două sisteme de compresie-expandare neliniare. Pentru obținerea unei calități corespunzătoare din punct de vedere funcțional, s-au folosit posibilitățile de lucru oferite de circuitele integrate de tip Dolby, specializate pentru acest regim de utilizare. Aceste circuite integrate sînt produse actualmente de mai multe firme, iar utilizarea lor este foarte eficientă. Fiecare compresor-expandor are o eficacitate de cca 10 dB. Înserierea lor duce automat la o eficacitate totală a sistemului de 20 dB (vezi fig. 5 b). Se remarcă faptul că reducătorul de zgomot de tip Dolby C lucrează foarte eficient pentru nivelurile slabe, acționînd într-o bandă de frecvență cu limita inferioară situată cu două octave sub aceea caracteristică sistemului Dolby B. În domeniul frecvențelor joase nu se întreprinde nici o acțiune, deoarece aici zgomotele sînt slabe și, de fapt, aproape inexistente, atunci cînd magnetofonul este bine conceput. În cadrul sistemului Dolby C se mai remarcă prezența unor rețele destinate evitării saturației benzii magnetice la înregistrarea frecvențelor înalte. Evident, aceste rețele sînt complementare pentru înregistrare-redare, în scopul obținerii la redare a unui semnal audio util identic cu cel dinaintea înregistrării. Într-o ultimă analiză, aceste rețele au rolul de a reduce erorile de înregistrare-redare, pierderile la frecvențele înalte și distorsiunile de intermodulație. Sistemul Dolby C este destinat în special pentru folosirea în cadrul unei aparaturi electroacustice de înaltă performanță.

SISTEMUL ANRS

Sistemul acesta este produs de firma JVC, fiind compatibil cu sistemul Dolby B. Diferența constă în metoda de efectuare a compresiei-expandării. În timp ce sistemul Dolby B folosește o metodă aditivă, sistemul ANRS utilizează o metodă multiplicativă în scopul prelucrării semnalului audio util destinat înregistrării și apoi redării. Sistemul ANRS nu este folosit decît de firma JVC. Evident, benzile (casetele) înregistrate cu acest sistem nu vor putea fi redate cu rezultate bune decît folosind o aparatură care deține același sistem de codificare-decodificare. Funcțiile de transfer care caracterizează înregistrarea-redarea sînt explicitate în figura 6.

SISTEMUL HI-COM

Acest sistem de reducere a zgomotului de fond a fost pus la punct de firma Telefunken. Diagramele pentru compresie-expansiune sînt precizate în figura 7. Datorită eficienței sale, sistemul este utilizat de unele firme europene și chiar japoneze. Deși circuitul integrat destinat acestui reducător de zgomot este produs de un singur fabricant, conform tranzacțiilor încheiate între firma Telefunken și alte firme, îl regăsim și în aparatura fabricată de alte firme producătoare de aparataj electroacustic. Analizînd diagramele prezentate în figura 7, se observă compresia-expandarea sistemului într-o plajă mare de frecvențe. La niveluri mari ale semnalului audio util de frecvență înaltă are loc o comprimare a acestuia, fapt care evită saturarea benzii magnetice. De asemenea, se observă că acțiunea acestui reducător de zgomot nu este aceeași pentru toate frecvențele. Modul de prelucrare a semnalului audio util folosind sistemul HI-COM implică o sensibilitate mai redusă a sistemului în ceea ce privește reglajul optim al nivelului de intrare, comparativ cu sistemul Dolby B.

SISTEMUL HI-COM II

Această variantă a sistemului reducător de zgomot HI-COM a fost pusă la punct de firma Nakamichi, reprezentînd o versiune a sistemului HI-COM I. La sistemul HI-COM II prelucrarea semnalului audio util în vederea înregistrării se face împărțindu-l în două subbenzi de frecvență distincte. Ulterior se efectuează tratarea lor individuală, corespunzător algoritmului de compresie-expansiune stabilit pentru fiecare dintre ele. Deși sistemul HI-COM II utilizează de două ori mai multe circuite integrate și componente, în general, datorită bunelor sale performanțe este preferat de constructorii japonezi, în ceea ce privește aparatura destinată înregistrării-redării unui program sonor.

SISTEMUL DBX

Acest sistem de reducere a zgomotului de fond reprezintă de fapt un compresor-expandor care lucrează în mod identic pentru întreaga gamă de frecvențe audio. Ridicarea nivelului semnalelor de amplitudine mare implică permanent apariția unui pericol de saturație a benzii magnetice. Acest lucru trebuie compensat prin alegerea unui nivel de înregistrare mai coborît. Sistemul DBX efectuează acest lucru folosind o caracteristică de conversie-expandare liniară. Ca urmare, se pot folosi pentru înregistrare-redare benzi magnetice cu sensibilități diferite, fără a afecta calitatea înregistrării. De cele mai multe ori, sistemul DBX este folosit ca un bloc adaptor, separat de magnetofon (casetofon), dar, uneori, la aparatele perfecționate se găsește în interiorul acestora. Deși sistemul DBX este relativ destul de vechi, datorită simplității sale este preferat de multe firme, deoarece, folosindu-l, se poate obține o dinamică ridicată fără utilizarea unor benzi magnetice deosebite. Sistemul DBX oferă un interes suplimentar datorită faptului că acesta se poate folosi și la aparatajul electroacustic al picupurilor, în scopul îmbunătățirii dinamicii la redarea discurilor. De altfel, sînt propuse discuri înregistrate folosind sistemul de codificare DBX, pentru a fi introduse în fabricație pe scară largă.

SISTEMUL ADRESS

Acest sistem de reducere a zgomotului de fond aparține în exclusivitate firmei japoneze Toshiba. Se utilizează un raport de compresie-expandare 1:1,5, mai redus decît cel utilizat în cadrul sistemului DBX (fig. 8 și fig. 9). Particularitatea sistemului Adress constă în asigurarea unei compresii superioare în zona frecvențelor înalte din spectrul audio al semnalului înregistrat. De asemenea, modul de prelucrare a semnalului audio util este funcție de frecvență.

SISTEMUL SUPER D

Acest sistem de reducere a zgomotului de fond aparține firmei Sanyo. Se utilizează împărțirea benzii audio în două subgame, în funcție de frecvență, și aplicarea unui tratament de compresie-expansiune. Raportul de compresie-expandare ales este 2. Din punct de vedere al realizării practice, se folosesc circuite integrate specializate de tipul NE 570. Ameliorarea raportului semnal-zgomot al acestui sistem este de 25—40 dB. Se utilizează constante de timp diferite pentru detectoarele de nivel proprii fiecărei benzi de frecvență prelucrate.

SISTEMUL COMPANDER

Sistemul aparține firmelor anglo-saxone. Modul de prelucrare a semnalului audio util este prezentat în figura 3. Raportul de compresie-expandare ales este 1,5 — vezi diagramele (2) din figurile 3a și 3b.

CONCLUZII

Analizînd modalitățile alese de diferite firme pentru a realiza reducerea zgomotului de fond, se pot trage o serie de concluzii importante. Astfel, un parametru care trebuie luat în considerare este răspunsul sistemului reducător de zgomot la trenul de impulsuri de o anumită frecvență și intensitate. În acest fel se poate aprecia reconstituirea lor mai mult sau mai puțin perfectă, fapt care ne oferă o indicație precisă asupra prelucrării spectrului de frecvență a semnalului audio util. Majoritatea sistemelor compresoare-expandoare includ o anumită constantă de timp în ceea ce privește modul de prelucrare a semnalului. Aceasta se alege, pe cît posibil, în funcție de banda de frecvență prelucrată. Pentru acest lucru se preferă împărțirea benzii audio în mai multe subgame și prelucrarea separată a fiecăreia din acestea, în vederea obținerii unor rezultate foarte bune. În acest fel lucrează sistemele reducătoare de zgomot de tip Dolby A și TELCOM C4, folosite în studiourile de înregistrare, în cadrul aparaturii profesionale. Aceste tipuri de reducătoare de zgomot implică însă o multitudine de componente, mai ales circuite integrate specializate, filtre speciale antisaturație etc. Apare inconvenientul unui cost global foarte ridicat.

Cel mai eficient sistem de reducere a zgomotului de fond este deocamdată sistemul Dolby B care îmbină un cost scăzut cu obținerea unor rezultate foarte bune (fig. 10). O reducere suplimentară a zgomotului de fond față de cei 10 dB (sau 20 dB) oferiți de sistemul Dolby implică riscul apariției unor perturbații, care pot denatura originalitatea semnalului audio util. Analizînd funcționarea diverselor sisteme reducătoare de zgomot, se observă că ele lucrează într-o anumită „zonă“, referitor la banda de frecvență și nivelul semnalului audio util. Să urmărim această clasificare, conform figurii 11. Se remarcă faptul că zona centrală de lucru este bine delimitată de considerente precise. Astfel, în zona frecvențelor foarte joase pot apărea, datorită construcției capului magnetic, distorsiuni în ceea ce privește înregistrarea și mai ales redarea, deoarece o parte din liniile de flux magnetic se pot închide, datorită frecvenței joase, și prin spatele capului magnetic, nu numai prin bandă. Apar fluctuații care nu pot fi eliminate electronic. Singura soluție o reprezintă construcția foarte îngrijită a capului magnetic.

În zona frecvențelor înalte prezintă o caracteristică amplitudine-frecvență descrescătoare. Datorită acestui fapt, trebuie luate o serie de măsuri de precauție, printre care se află prezența filtrelor de înregistrare-redare antisaturație, precum și folosirea unui curent de premagnetizare redus, lucru care facilitează o bună imprimare a semnalelor de frecvență înaltă.

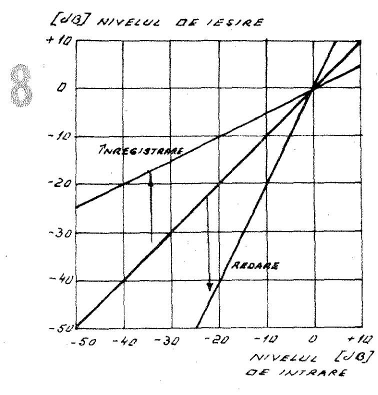
Desigur, la niveluri înalte banda magnetică se saturează, deci nu se va lucra decît cu un semnal audio de un anumit nivel pentru a evita distorsiunile de saturație.

La niveluri mici, zgomotul de fond se suprapune peste semnalul audio util și nu se mai poate face diferențierea sub nici o formă.

Un parametru deosebit de important este și viteza de trecere a benzii magnetice prin fața capetelor de înregistrare-redare. Cu cît viteza este mai mare, cu atît comportarea benzii magnetice la frecvențele înalte este mai bună și, de asemenea, se îmbunătățește raportul semnal-zgomot în toată banda audio.

De aici rezultă că dotarea unui casetofon, la care viteza benzii magnetice este mică, cu un reducător de zgomot este aproape obligatorie, în scopul obținerii unor rezultate bune.

Din cele expuse pînă aici se impune, în final, o concluzie generală. Pentru obținerea unei audiții HI-FI, în mod obligatoriu lanțul electroacustic va fi dotat cu unul din tipurile de reducătoare de zgomot menționate anterior. Astfel se pot obține condiții optime de folosire a aparaturii electroacustice conform cerințelor moderne.



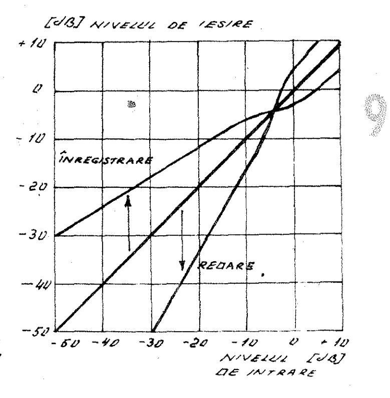


Fig. 8: Funcțiile de transfer pentrru sistemul DBX și sistemul Super D.
Fig. 9: Funcțiile de transfer pentru sistemul Adress.

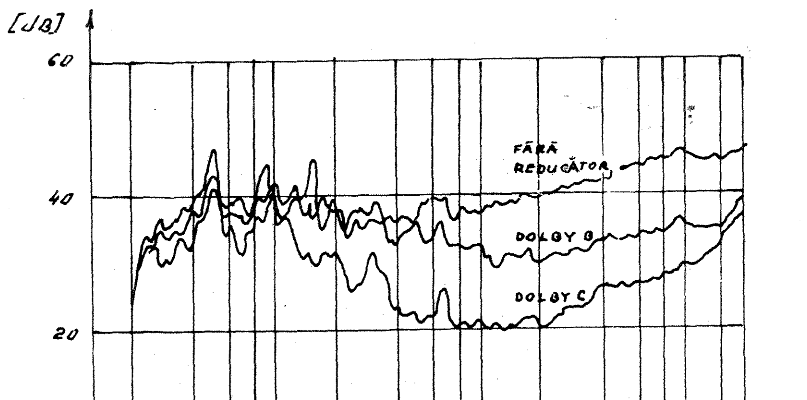
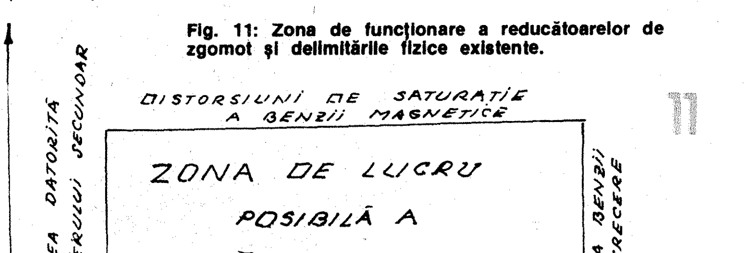


Fig. 10: Diagramele zgomotului de fond măsurat fără și cu folosirea reducătorului de zgomot de tip Dolby.

Fig. 11: Zona de funcționare a reducătoarelor de zgomot și delimitările fizice existente.



BIBLIOGRAFIE:

Dolby C — Type Noise Reduction — Audio 1981 — nr. 5
Le Haut-Parleur, 1974

SERVICE

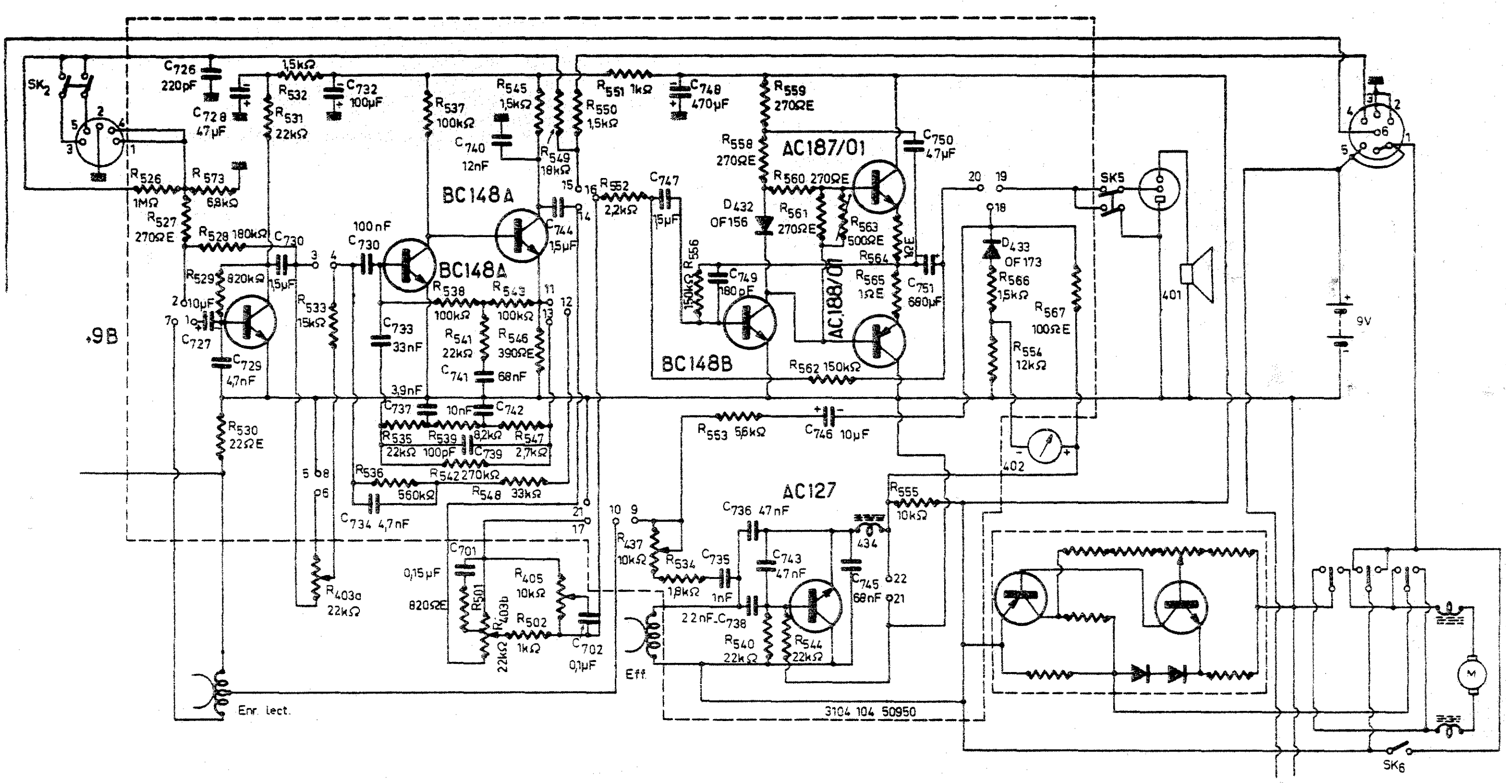
ARTENIE GABRIEL — Galați
Amplificatoarele de 10 W produse de I.P.R.S. cuplate cîte două pot reda semnale stereo chiar de la picupul PD-101.
La receptorul Cosmos întreruperea audiției poate proveni de la potențiometru. Televizoare color se construiesc în continuare.
STĂMĂTOIU EMIL — Timișoara
Propunerea dv. este interesantă. Cînd vom avea în vedere asemenea materiale, vă vom anunța.
CHERTIC ION — Neamț
Luați legătura cu magazinul Dioda. Puteți monta difuzoarele așa cum menționați în scrisoare.
ENESCU NICOLAE — jud. Mehedinți
Verificați contactele de la baterii; probabil sînt oxidate.
ACIU ALEXANDRU — Moldova Veche
Dioda 1N914 se poate înlocui cu 1N4148. Emisiunile UUS pot fi recepționate cu o antenă TV pentru canalul 2.
Un dinam ce debitează 24 V puteți găsi eventual la un centru de reparat autovehicule.
ENESCU FLORIN — Iași
În lunile de vară datorită unor anomalii de propagare a undelor electromagnetice pot fi recepționate stații TV la foarte mare distanță.
BĂNOIU C. — București
Se poate modifica viteza de deplasare a benzii dacă măriți diametrul rolei de pe axul motorului.
Operația poate fi făcută de un strungar.
CHIFAN VIOREL — Arad
La fiecare bobină din circuitele oscilante scoateți cîte o spiră.
TÓTH KÁROLY — Arad
La noul cap magnetic aveți 4 fire la ieșire: deci există două bobine. Aceste bobine trebuie legate în serie. Operația se face prin încercări (întîi firele din mijloc se leagă între ele și extremele la amplificator).
BLEDEA ION — Timișoara
Modificări într-un televizor poate opera doar un specialist.
BANU MARIUS — Tîrgoviște
Unele magnetofoane utilizează 3 capete magnetice: ștergere, înregistrare, redare sau ștergere, înregistrare, redare și un al treilea pentru efecte acustice.
Distanța între capete nu este critică.
BARBU DAN — Sighișoara
Defectul în magnetofonul dv. este destul de complex (nu separă semnalele), așa că numai în urma unor investigații complexe poate fi înlăturat.
NICULESCU DORIN — Iași
Instalația Rx-Tx pe 10 GHz va fi publicată. Nu deținem schema aparatului Delmon 100.
MUREȘAN FLORIN — Petroșani
La instalațiile telefonice nu pot fi operate modificări de către abonați, deci materialul trimis de dv. nu va fi publicat.
GRUBER IOAN — Petrila
Nu deținem datele bobinelor din radioreceptorul dv. Vă recomandăm să luați legătura cu uzina constructoare.
VASILE DAN — Iași
Se pot alimenta toate compartimentele de la același redresor. Consumul de curent este de ordinul zecilor de miliamperi atît la adaptor, cît și la etajul reglaj ton.
La televizor verificați nivelul semnalului audio după discriminator; în felul acesta veți ști dacă defectul este în amplificatorul de frecvență intermediară sau în amplificatorul audio.
NETEJORU LUCIAN — Giurgiu
Antenele cu cele mai bune rezultate pentru recepționarea emisiunilor TV sînt antenele Yagi. Nu cunoaștem distribuția programelor de televiziune din zonele geografice la care vă referiți.
VÂRZARU SORIN — București
Consultînd rubrica CQ-YO veți găsi tot felul de receptoare — probabil că unul din ele va corespunde dorințelor dv.

Tinerii care doresc să studieze radiotehnica, radiocomunicațiile, radioamatorismul, precum și funcționarea aparaturii radio și televiziune pot urma cursurile organizate în acest scop la Modern Club din București, Bd. Bucureștii Noi nr. 48, sector 1.
Informații suplimentare se pot obține și la telefon 67.31.98.

I. M.

PHILIPS 2205

PRICOPE ILIE — Timișoara
Casetofonul PHILIPS 2205 se alimentează cu 9 V din baterii sau din rețea, prin intermediul unui redresor încorporat.
În preamplificator sînt montate tranzistoare cu zgomot mic de tipul BC 149—BC 148. Oscilatorul de ștergere și premagnetizare folosește AC 127, dar în locul său poate fi montat și un AC 181. La fel în etajul final audio, tranzistoarele AC 187 și AC 188 pot fi înlocuite cu AC 181 K, respectiv cu AC 180 K.



Redactor-șef: ing. IOAN ALBESCU
Redactor-șef adj.: prof. GHEORGHE BADEA
Secretar responsabil de redacție: ing. ILIE MIHĂESCU
Redactor responsabil de număr: fiz. ALEXANDRU MĂRCULESCU
Prezentarea artistică-grafică: ADRIAN MATEESCU

Administrația Editura Scînteia

INDEX 44212

CITITORII DIN STRĂINĂTATE SE POT ABONA PRIN „ROMPRESFILATELIA" — SECTORUL EXPORT-IMPORT PRESĂ, P.O.BOX 12—201, TELEX 10376, PRSFIR BUCUREȘTI, CALEA GRIVIȚEI NR. 64—66.

Tiparul executat la Combinatul poligrafic „Casa Scînteii"